APRILE 1995 - N. 4 - ANNO 24 - Sped. abb. post. 50% - AL - LIRE 6.500

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

PRIMI PASSI inserto a colori DIAC, TRIAC ED SCR

9 771122 702004 50004

ALLARME SOVRATENSIONI

- energia pulita dal sole
- rivelatore di allagamenti

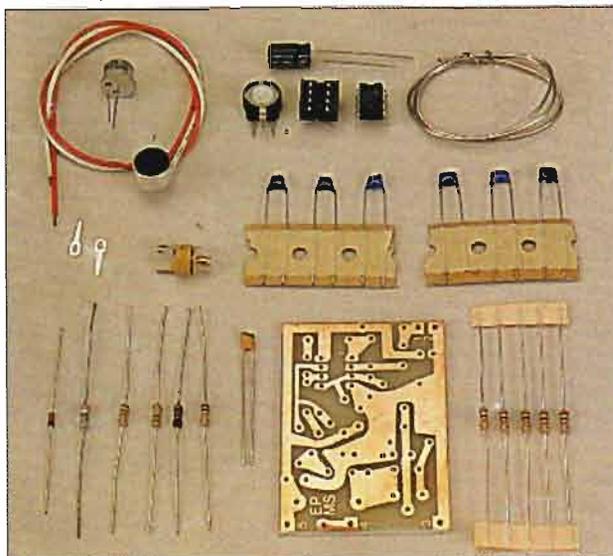
LA MACCHINA DELLA VERITÀ

grossa novità basetta pronta

NOVITA' ASSOLUTA

Microtrasmettitore che funziona anche senza antenna. È dotato di eccezionale sensibilità e di massima stabilità di frequenza. Può fungere da radiomicrofono e microspia: é in dimensioni tascabili, con particolare estensione della gamma di emissione, che può uscire da quella commerciale, ha una portata che va dai 100 ai 300 metri.

MICROTRASMETTITORE

- **Miglior stabilità in frequenza**
- **Maggior sensibilità ai suoni**
- **Minor consumo di batterie**

SCATOLA DI MONTAGGIO EPMS

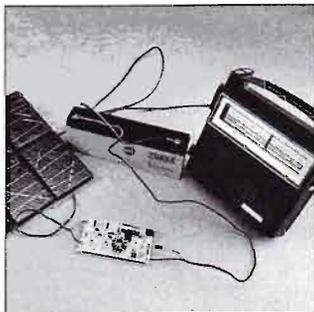
LIRE 27.500

CARATTERISTICHE

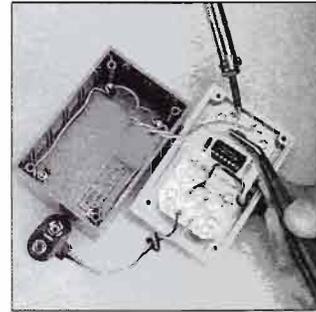
EMISSIONE : FM
GAMME DI LAVORO : 65 MHz ÷ 130 MHz
ALIMENTAZIONE : 9 Vcc
ASSORBIMENTO: 10 mA
PORTATA : 100 ÷ 300 m
SENSIBILITA' : regolabile
BOBINE OSCILLANTI: intercambiabili
DIMENSIONI : 5,5 cm x 4 cm

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, che contiene tutti gli elementi riprodotti qui sopra, è identificata dal codice EPMS. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

ELETTRONICA PRATICA

ANNO 24° - Aprile 1995

Il convertitore-elevatore di tensione consente di utilizzare un pannello solare, composto da 8 piccole celle fotovoltaiche, per alimentare dispositivi elettronici con assorbimento limitato.

Il photo-cd è un nuovo sistema che permette di memorizzare le nostre foto su un dischetto. Attraverso un apposito lettore laser le immagini possono poi apparire sul televisore.

La macchina della verità fornisce un'indicazione sullo stato emotivo di una persona basandosi sull'esame di resistività della pelle, che cambia in funzione della sudorazione cutanea.

Prevenire gli allagamenti è facile con questo semplicissimo dispositivo da sistemare, a contatto con il pavimento, vicino ad apparecchi che potrebbero perdere acqua.

ELETTRONICA PRATICA, rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.500. Arretrato L. 13.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli con valigetta per saldare in omaggio L. 79.000. Estero Europa L. 108.000 - Africa, America, Asia, L. 140.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: Milano, Via La Spezia, 33. La pubblicità non supera il 50%. Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29.12.1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI) DISTRIBUZIONE A.&G. marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano tel. 02/2526.

EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

Direttore editoriale responsabile: Massimo Casolaro

Direttore esecutivo: Carlo De Benedetti

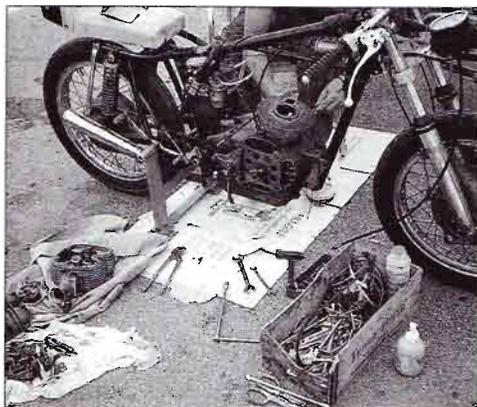
Progetti e realizzazioni: Corrado Eugenio

Fotografia: Dino Ferretti

Redazione: Massimo Casolaro jr., Dario Ferrari, Massimo Carbone, Piergiorgio Magrassi, Antonella Rossini, Gianluigi Traverso

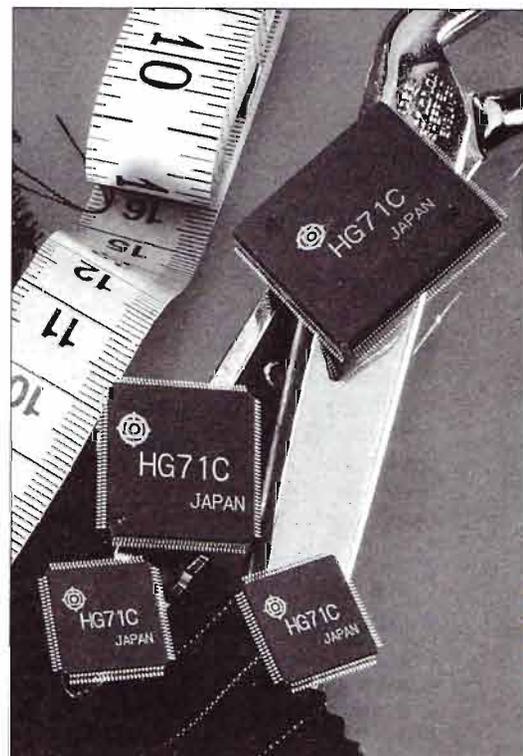
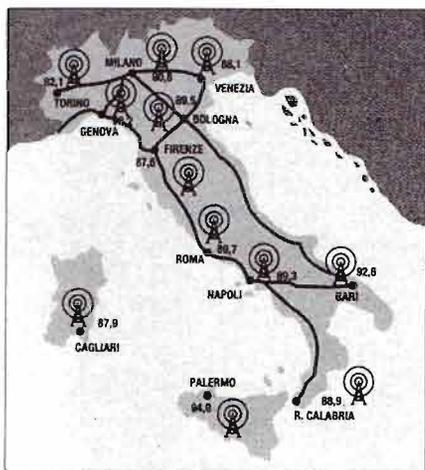
REDAZIONE
tel. 0143/642492
0143/642493
fax 0143/643462

AMMINISTRAZIONE
tel. 0143/642398

PUBBLICITÀ
Multimark
tel. 02/89500673
02/89500745

Con Meccanicontrol è possibile sapere esattamente quanto tempo il meccanico ha lavorato sulla nostra moto così da poter controllare le ore di manodopera esposte nella ricevuta.

MECCANICI SOTTO CONTROLLO

Quando portiamo a riparare la nostra moto non abbiamo mai un riscontro delle salatissime ore di manodopera esposte in fattura: dobbiamo fidarci. Per chi invece del meccanico (o meglio del suo orologio) non si fida affatto esiste un interessante dispositivo elettronico in grado di dirci, con precisione assoluta, quanto tempo è durato l'intervento di riparazione. L'apparecchietto si chiama Meccanicontrol e contiene al suo interno un timer ed un vibrometro sensibile anche al più piccolo scuotimento. Prima di uscire dall'officina si accende il dispositivo che quindi memorizza, in ore minuti e secondi, la durata dei movimenti, anche più impercettibili, causati dal lavoro del meccanico. Grazie alle limitate dimensioni (7x4x2 cm) e all'esiguo peso di 96 g. Meccanicontrol si può facilmente nascondere in qualsiasi punto della moto diventando praticamente invisibile. L'apparecchio funziona a pile quindi si può applicare e togliere rapidamente da qualsiasi moto o motociclo senza dover eseguire alcun collegamento elettrico. Lire 28.000.

UNA BELLA FAMIGL

CON RADIO DATA SYSTEM SEI SEMPRE IN ONDA

Con RDS (Radio Data System) è nata una nuova era nella ricezione dei segnali radio in modulazione di frequenza. È un sistema creato soprattutto per le esigenze di chi, alla guida di un veicolo, ha bisogno di essere informato in modo efficiente sulla situazione del traffico o sulle condizioni del tempo. Finalmente non occorre più lottare, come è avvenuto finora, con la stazione che scompare o con altre emittenti che disturbano un'utile trasmissione. Con appositi ricevitori viene decodificato il segnale digitale, non udibile, che rappresenta la porta di accesso ai vari servizi RDS, ciascuno contraddistinto da una sigla. AF è la sintonia automatica sulla stazione più potente della rete, che non richiede alcuna azione manuale. TP/TA indica il servizio di informazione sul traffico e i bollettini meteorologici, che con gli appositi apparecchi possono essere ricevuti anche durante l'ascolto di cassette o di Compact Disc. EON (Enhanced Other Networks) è invece l'aggiornamento automatico della frequenza delle stazioni preselezionate, che varia da zona a zona. Questo servizio comprende inoltre le informazioni sul traffico, trasmesse anche in questo caso durante la riproduzione di cassette o CD. Infine PS elimina la necessità di imparare a memoria la frequenza delle stazioni preferite, perché visualizza il nome della rete oppure dell'emittente.

Con questo nuovo radioricevitore e lettore di nastri per auto prodotto dalla Pioneer è possibile utilizzare tutti i nuovi servizi RDS. Si tratta di un apparecchio di alta qualità. Il frontalino, come in molte delle moderne autoradio, è estraibile. Lire 1.600.000.

IA DI CONTROLLORI

Nell'elettronica professionale si trova spesso la sigla ASIC, che sta per Application Specific Integrated Circuit, circuito integrato specializzato. Un ASIC nasce come insieme generico di porte logiche, che diventano specializzate in una fase successiva di lavorazione, in cui viene aggiunto uno strato con i collegamenti desiderati per una particolare applicazione. Questo processo è oggi molto diffuso perché consente di risparmiare molto tempo sia nella fabbricazione che nella progettazione e inoltre perché può dar luogo, partendo dallo stesso schema di base, a vere e proprie "famiglie" di componenti, adatti a numerose esigenze nel campo dell'elettronica digitale. La giapponese Hitachi, uno dei colossi mondiali del settore, ha recentemente introdotto sul mercato una nuova famiglia di ASIC, contraddistinta dalla sigla CBIC HG71C. È un insieme di componenti molto vasto, adatti sia nel campo dei sistemi di controllo industriali che in quello dei prodotti di largo consumo. Le funzioni, realizzate su integrati che hanno un numero di pin variabile fra 64 e 208, sono tutte quelle tipiche di un sistema basato su microprocessori, ad esempio: convertitore analogico/digitale e digitale/analogico, interfaccia di accesso alla memoria, controllo del bus e dell'input/output. Ricerca **Hitachi**.

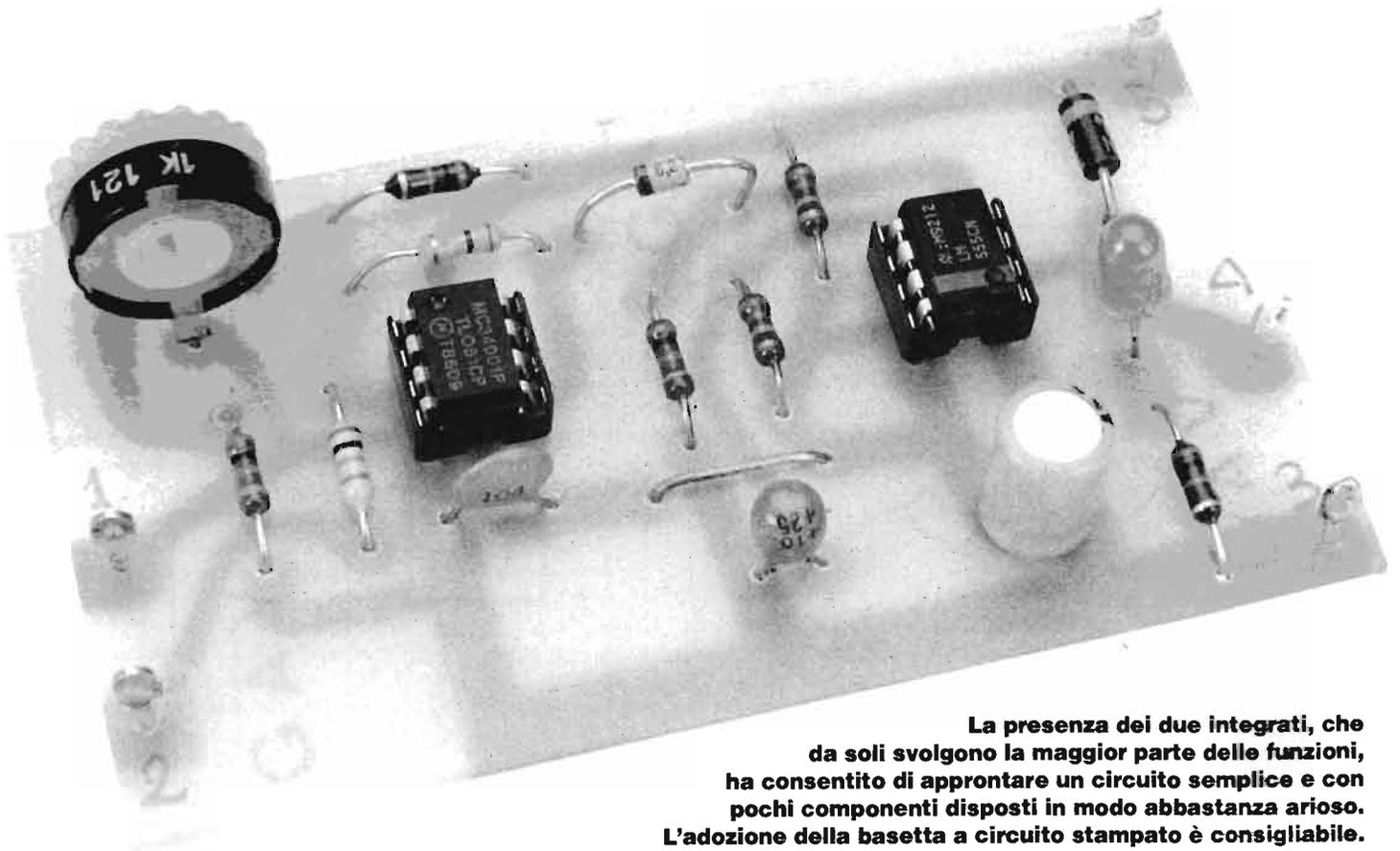
STAMPE SU CARTA DAL VIDEO

Chi voglia catturare un'immagine televisiva e farne una stampa fotografica è accontentato. Esiste un nuovo apparecchio che può ricevere il segnale di un intero quadro video di televisori, videoregistratori, videocamere e farne una stampa di alta qualità. Il sistema è quello a trasferimento termico, si basa su 540 punti in verticale e 700 in orizzontale e può riprodurre 16 milioni di gradazioni diverse di colore. L'apparecchio consente inoltre di ottenere diversi effetti speciali, fra i quali gli effetti stroboscopici, la "picture in picture", le schermate multiple. Il tempo necessario per ottenere la singola stampa è approssimativamente di 1 minuto ed il formato è 8 x 10,8 cm su un foglio che ne misura 10 x 14. La cornice, oltre alla forma standard, può essere ottenuta anche con diversi motivi, ad esempio un ovale o un cuore. Tutte le funzioni sono programmabili facilmente attraverso un menù che compare sullo schermo e sulla stampa si possono inserire anche la data ed un titolo. L'apparecchio viene alimentato dalla rete a 220 V, pesa 4,5 kg e misura 262 x 109 x 385 mm. Lire 3.030.000 **Sony** *(20092 Cinisello Balsamo - MI - Via F.lli Gracchi - tel. 02/61838363)*.

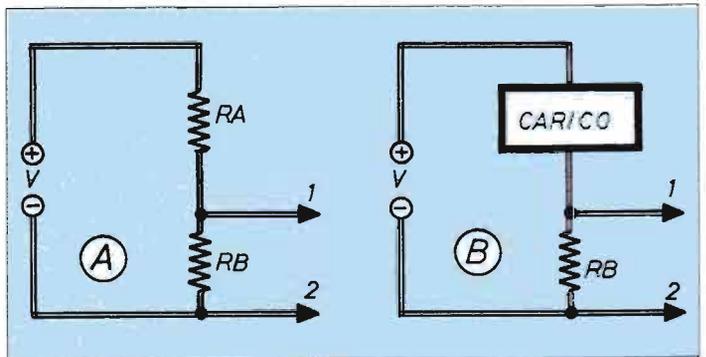
TESTER PER INTEGRATI DIGITALI

ChipMaster Compact è un mini-tester per verificare il funzionamento dei circuiti integrati, particolarmente adatto ad essere contenuto nella borsa degli utensili. L'integrato da collaudare, che può avere anche molti pin (fino a 40), viene inserito nell'apposito zoccolo. Dopo aver impostato sulla tastiera il codice del componente parte il programma di diagnosi, che esplora tutti i possibili stati logici del componente. Il dispositivo è valido per una vasta gamma di circuiti di tipo digitale, anche complessi: chip di tipo TTL e MOS, memorie, interfacce e microprocessori, le cui caratteristiche sono memorizzate all'interno. L'esito del collaudo è una scritta sul display che può essere PASS, se l'integrato funziona, oppure FAIL, se al suo interno vi è un guasto. In ogni caso assieme al messaggio compaiono anche informazioni diagnostiche sui singoli terminali. Con questo tester è anche possibile identificare gli integrati sui quali il fabbricante abbia rimosso il vero codice. Lire 854.000. **RS** *(20090 Vimodrone - MI Via Cadorna, 66 - tel. 02/27425425)*.

ALLARME PER SOVRATENSIONI

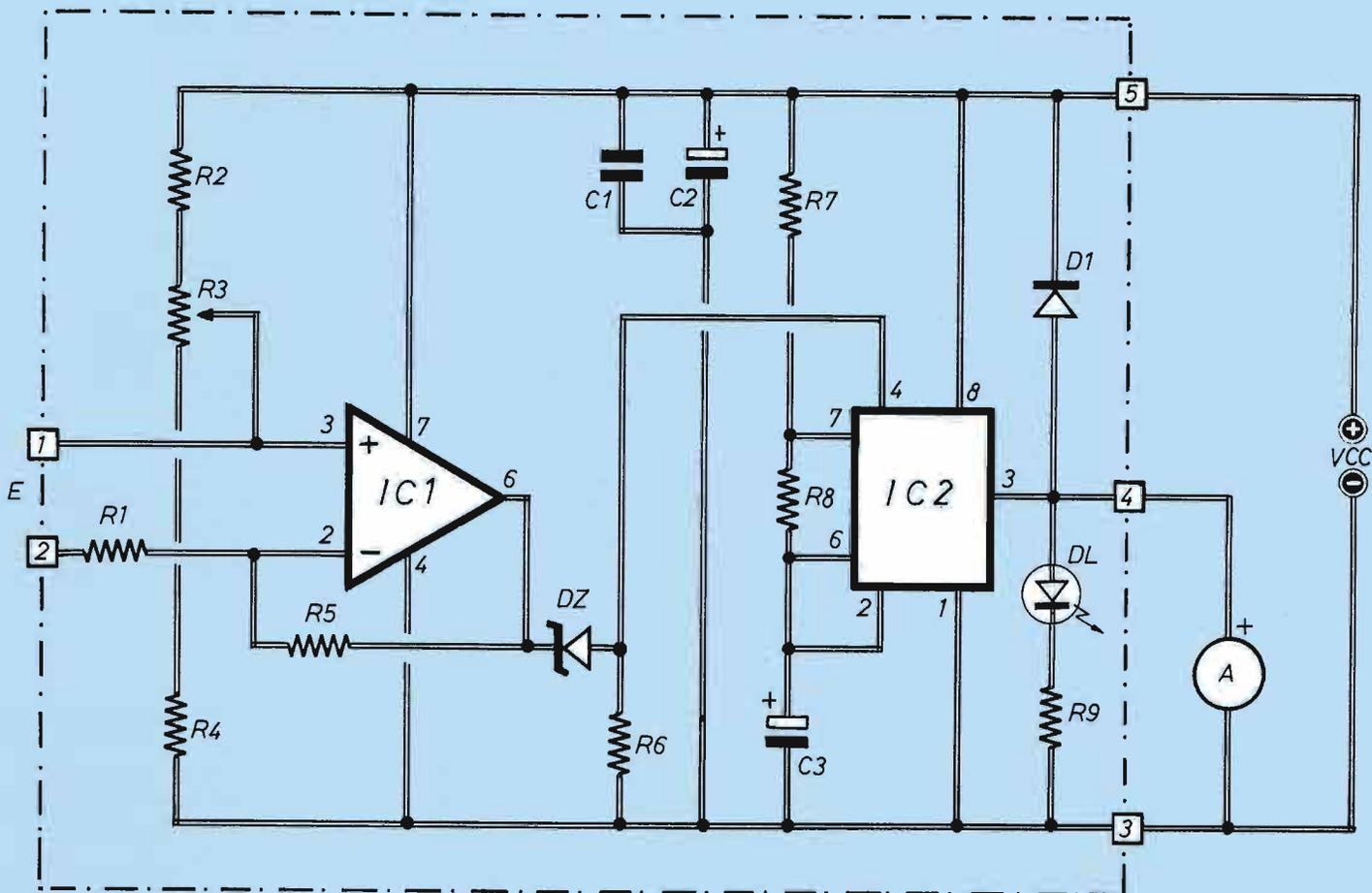
È un circuito in grado di emettere un segnale acustico non appena la tensione o la corrente di alimentazione applicata ad una certa apparecchiatura supera i valori previsti. La soglia oltre la quale il dispositivo interviene è prefissabile attraverso un trimmer.

La presenza dei due integrati, che da soli svolgono la maggior parte delle funzioni, ha consentito di approntare un circuito semplice e con pochi componenti disposti in modo abbastanza arioso. L'adozione della basetta a circuito stampato è consigliabile.

È quasi banale affermare che, in qualsiasi sistema elettrico o elettronico, la tensione di alimentazione può non coincidere con il valore previsto per le apparecchiature che ne costituiscono il carico; la tolleranza consentita è all'incirca del 10% in più o in meno.
Queste due possibilità presentano aspetti ben diversi; se la tensione di alimentazione cala, si può avere un cattivo funzionamento delle apparecchiature - carico, ma non il loro danneggiamento, salvo casi del tutto eccezionali.
Viceversa, se la tensione cresce, si può anche avere una resa superiore dell'apparecchio alimentato (per esempio, un trasmettitore da 10 W arriva anche ad erogarne 15), ma andiamo incontro, in tempi più o meno brevi, alla possibilità che l'apparecchio si bruci o comunque rimanga danneggiato dal calore eccessivo prodottosi.
In altre parole (e facendo un esempio proprio terra terra), una lampada sottoalimentata fa meno luce del previsto, ma dura un'eternità; viceversa una lampada sovralimentata fa una bella luce più bianca e più intensa, per poi bruciare presto.
Il rimedio a questi inconvenienti è anche abbastanza semplice: un voltmetro che tenga sotto controllo il valore delle tensioni in ballo caso per caso; ma poi, chi tiene sotto controllo il voltmetro?

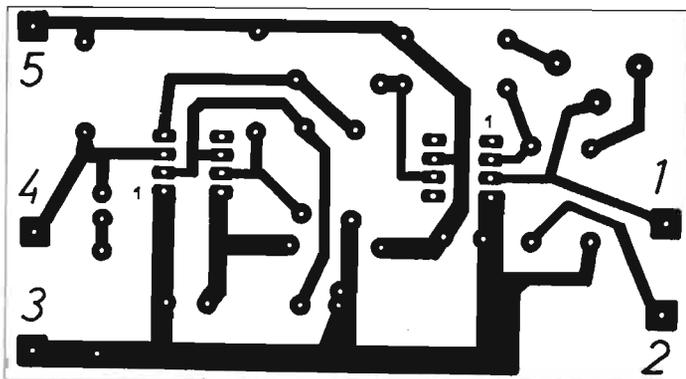
Per dosare la tensione di comando occorre un partitore resistivo esterno (A). Per controllare la corrente basta una resistenza in serie al carico (B).

Non sempre l'eventuale operatore dell'apparecchiatura è presente o attento, o ha la possibilità di effettuare i necessari controlli: ecco allora la necessità di un automatismo che in qualche modo segnali l'irregolarità di funzionamento.

DUE INTEGRATI

Si è quindi provveduto a mettere a punto un circuito che provveda a rilevare la variazione di tensione indesiderata e contemporaneamente generi un segnale intermittente allo scopo di attirare l'attenzione di un operatore.
Poiché la situazione veramente pericolosa da monitorare è solamente quella superiore al valore previsto, il circuito qui proposto è piuttosto semplice nonché molto funzionale; oltretutto, è anche versatile in quanto si può prestare per esigenze diverse nel segnalare anomalie di funzionamento.
Passiamo ad analizzare lo schema elettrico del nostro dispositivo, fondamentalmente impostato su due integrati ognuno dei quali svolge una funzione ben precisa: IC1 "sente" la variazione di tensione (od eventualmente di corrente) e la elabora assieme alla componentistica che lo circonda, in modo opportuno per pilotare il secondo integrato, il quale invece attua il comando della segnalazione acustica.
Scendiamo allora nei particolari circuitali, cominciando naturalmente da IC1, il

»»

Schema elettrico del segnalatore di sovratensioni; il vero e proprio dispositivo d'allarme è previsto all'esterno del nostro circuito, in quanto può essere necessario adottare un semplice buzzer (di tipo attivo), oppure una piccola sirena, o addirittura un grosso carico che può essere attivato solamente attraverso un opportuno relé.

COMPONENTI

R1 = 10 KΩ
R2 = 1000Ω
R3 = 1000Ω (trimmer)
R4 = 1000Ω
R5 = 100 KΩ
R6 = 1000 Ω
R7 = 27 KΩ
R8 = 27 KΩ
R9 = 1000 Ω
C1 = 0,1 µF (ceramico)
C2 = 100 µF - 16 Vl. (elettrolitico)
C3 = 10 µF - 25 Vl (tantalio)
IC1 = TL Ø81
IC2 = 555
D1 = 1N4004
DL = LED
DZ = zener 6,2 - 0,5 W
A = allarme (buzzer attivo, piccola sirena o relé)
Vcc = 12 V

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

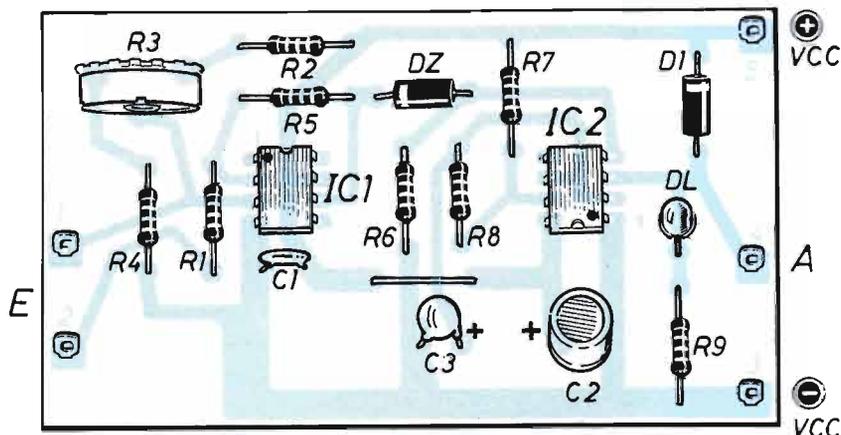
PRONTO BASETTA PAG 35

quale è cablato come un classico amplificatore operazionale quale in effetti è.
L'amplificazione che se ne ottiene è prefissata in 10 volte mediante i valori di R1 ed R5; essa infatti si ottiene dal rapporto A = R5/R1, che è appunto uguale a 10.
La polarizzazione dell'ingresso 3 (N.I.) si mette esattamente a punto tramite R3, in modo che la tensione in uscita dell'integrato (in pratica, misurabile fra i piedini 6 e 4) sia esattamente la metà di Vcc; se l'alimentazione è (come dovrebbe essere) pari a 12 V ben stabilizzati, la tensione d'uscita risulta regolata mediante R3 in modo da risultare 6 V esatti.
In serie al piedino 6 c'è un diodo zener da 6,2 V; anche questo valore deve essere piuttosto esatto, e comunque con tensione di conduzione leggermente superiore a quella effettivamente disponibile in uscita da IC1: pertanto, in questa condizione di riposo, attraverso lo zener non passa alcuna corrente.
Il resistore R6 mantiene il piedino n° 4 di IC2 ancorato al potenziale comune, e quindi sostanzialmente a 0; caratteristica

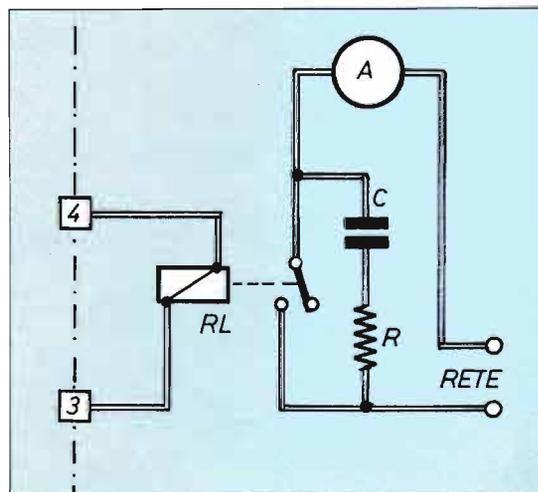
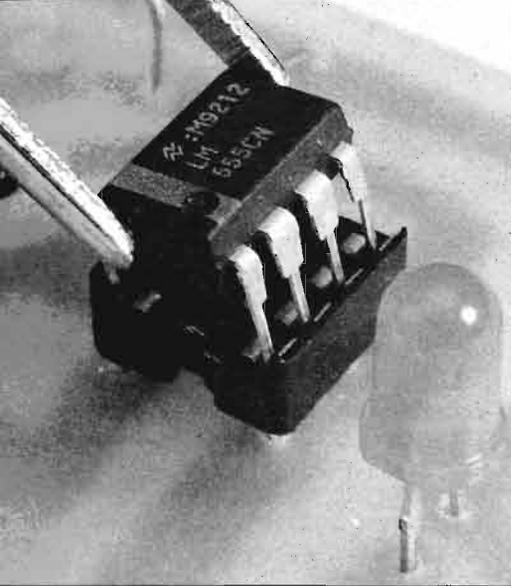
di IC2 (un NE 555) è quella che, se il pin 4 ha tensione inferiore a 0,8 V, l'integrato è interdetto al funzionamento. Non appena, a seguito di uno sbilanciamento della tensione d'ingresso di IC1, attraverso DZ cominci a scorrere un po' di corrente tale da far passare la tensione sul pin 4 di IC2 oltre il valore di 0,8 V, IC2 comincia ad espletare la funzione per cui è presente in circuito, cioé ad oscillare con frequenza di 1 Hz circa.
In altre parole, quando la tensione di comando sblocca IC2, alla sua uscita compare una tensione che varia da 0 a 12 con andamento rettangolare e con cadenza di 1 secondo circa.
Ecco allora che DL si accende con lo stesso ritmo, e contemporaneamente scatta l'allarme predisposto in uscita e indicato con A; questo può essere, più semplicemente e normalmente, un buzzer attivo, ma nulla toglie di prevedere anche una piccola sirena alimentabile in CC, purché non richieda una corrente superiore a 150 mA.
La presenza del diodo D1 ha lo scopo di proteggere IC2 da eventuali impulsi generati, dal relé o da un carico induttivo, e propagantisi sull'alimentazione.
Il condensatore C3, per motivi di miglior stabilità nel tempo, è del tipo al tantalio.

COME FUNZIONA

Quella sin qui vista è la sequenza di funzionamento che si mette in moto quando una tensione applicata all'ingresso del nostro dispositivo sbilancia IC1; vediamo ora un po' più precisamente i particolari di questo sbilanciamento, in altre parole cos'é che mette in funzione il circuito stesso.
Quando all'entrata E, vale a dire ai morsetti 1 e 2 risulta applicata una tensione di valore anche modesto, diciamo 0,1 V a titolo di esempio, questa viene amplificata, come già sappiamo, da IC1 di 10 volte, diventando quindi 1 V all'uscita.
Questo valore è sufficiente a far entrare in conduzione DZ, che va poi ad attivare il circuito di segnalazione.
Occorre precisare che, una volta collegato l'ingresso ad un'apparecchiatura da controllare, ai capi di 1 e 2 può essere presente una tensione, anche se debole, il cui effetto però viene eliminato ritoccando l'apposito trimmer R3.
Ad ogni modo, per dosare opportunamente la tensione di comando da applicare all'ingresso del nostro dispositivo, occorre provvedere alla realizzazione di un partitore resistivo esterno al circuito vero e proprio, congegnato come nella figura di pag. 5, particolare A.
Supponiamo che la tensione da tenere sotto controllo (V) sia di 12 V, valore del resto assai probabile; ai capi di RB dobbiamo invece disporre di una tensione nettamente inferiore: diciamo un centesimo di V, e cioé 0,12 V, che poi è quella da applicare ai terminali 1 e 2.
Non abbiamo bisogno di fornire alcuna corrente all'ingresso di IC1, quindi limitiamo a 2 mA la corrente che assorbe il partitore RA/RB.
Allora, sfruttando la legge di Ohm, ricaviamo immediatamente il valore di RB = 0,12V/0,002A = 60Ω.
Il valore non è critico, quindi possiamo scegliere un resistore standard da 56Ω.
Visto che il valore di tensione su RB è un centesimo di V, il valore di resistenza di RA deve essere circa cento volte quello di RB: questo ragionamento di proporzionalità discende direttamente dalla legge di Ohm (tanto per cambiare) e consente di evitare altri calcoli.
Concludendo, per RA un resistore da 5600 Ω (1/2 W) va benissimo.
In ogni caso, un lieve ritocco del solito R3 permette di equilibrare perfettamente IC1.
Tutto ciò, nel caso più classico che ci sia: monitorare il valore di una tensione; ove invece si debba monitorare una corrente, basta ricorrere (se ne poteva dubitare?) alla legge di Ohm, mettendo una resistenza opportunamente bassa in serie al carico.
Riferendoci allora al particolare B della stessa figura, si tratta di dimensionare RB conoscendo (o dopo aver misurato) la corrente normalmente assorbita.
Supponendo che questa sia pari a 2 A, dato che ai capi di RB vogliamo avere 0,12 V, si ottiene: R = V/I = 0,12V/2A = 0,06Ω.

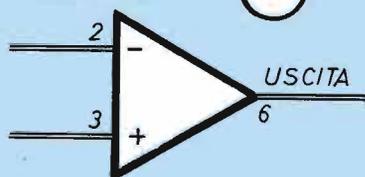
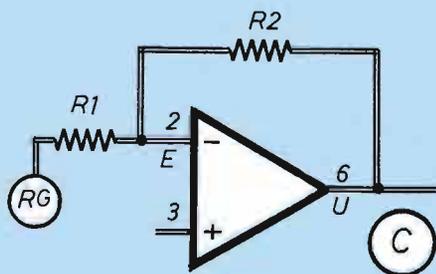
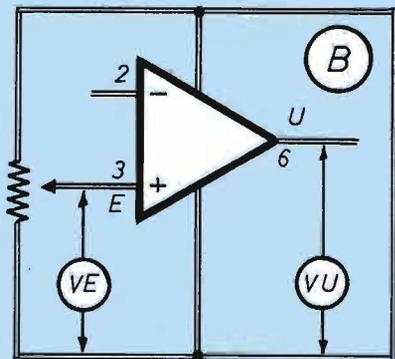
»»

Piano di montaggio della basetta su cui è montato lo schema elettrico contenuto nel riquadro tratteggiato.

Variante circuitale da aggiungere ai morsetti d'uscita qualora si debba pilotare un grosso dispositivo di segnalazione-allarme. C è da 22.000 pF - 250 V ed R da 150 Ω - 1 W.

ALLARME PER SOVRATENSIONI

Nel montaggio di questo e di tutti gli altri integrati occorre far corrispondere l'incavo semicircolare presente nello zoccolo con il pallino o la tacca presente sul corpo del componente.

Questo valore resistivo, pressoché impossibile da trovare, si ottiene collegando in parallello due resistori da 0,12 Ω (e da 1 W almeno di dissipazione).
Se nel sistema di monitoraggio di corrente fosse presente un amperometro, il nostro circuito può essere collegato direttamente ai morsetti dello strumento: in genere infatti il valore di tensione localizzato su questi morsetti è molto vicino a quello da noi adottato.
Va infine sottolineato che, tra apparato da sorvegliare e circuito di controllo deve esistere esclusivamente il collegamento ai morsetti 1 e 2; ne consegue così che il nostro dispositivo deve avere alimentazione autonoma.
Qualora si debba utilizzare un sistema di allarme più potente, occorre collegare, ai morsetti 3 e 4 un relé adatto appunto a pilotare grossi carichi; la bobina del relé non deve assorbire più di 100 ÷ 150 mA.
Lo schema appositamente riportato per illustrare la variante comporta anche la presenza del gruppo RC che ha lo scopo di eliminare le scintille ai contatti del relé; C è da 22.000 pF - 250 V ac ed R da 150 Ω - 1 W.

UNA SCHEDA... ALLARMANTE

Il montaggio del nostro circuito è di tutto riposo, trattandosi di circuito abbastanza semplice nel quale le uniche funzioni un po' complicate le svolgono i due integrati appositamente adottati; la tipica versione a circuito stampato elimi-

GLI INTEGRATI OPERAZIONALI

S'intende per operazionali un tipo di amplificatore particolarmente adatto ad operazioni lineari su segnali a bassa come ad alta frequenza, intrinsecamente capace di amplificazione elevatissima e dotato di ottima linearità, con impedenza d'ingresso molto elevata ed impedenza d'uscita molto bassa.
Generalmente esso risulta accoppiato in continua, cosicché l'uscita possa riprodurre segnali sia positivi che negativi rispetto ad un riferimento centrale (a zero) dell'alimentazione.
Ogni amplificatore operazionale presenta due ingressi, che a schema vengono rispettivamente contrassegnati con un + e con - (A).
L'ingresso contrassegnato col - è detto invertente (I), quello contrassegnato col + è detto non invertente (N.I.).
A queste definizioni ed ai relativi simboli grafici corrisponde il seguente comportamento: se si applica, al N.I., un segnale positivo, abbiamo in uscita un segnale positivo (rispetto al riferimento assunto come zero); se invece il segnale positivo viene applicato all'ingresso invertente (I), allora ne ricaviamo un'uscita negativa, cioé invertita di polarità come previsto.
Il fatto che l'uscita possa "ondulare" fra valori positivi e negativi rispetto ad un riferimento zero a riposo, comporta che gli amplificatori operazionali richiedano, in linea di principio, una tensione di alimentazione duale, cioé un ramo positivo ed un ramo negativo sdoppiati e simmettrici rispetto ad uno zero.
Molto spesso però è possibile sfruttare un'unica alimentazione (per esempio un +12 anziché un + e - 6V), impostando la tensione di riposo in uscita esattamente a metà di questa unica alimentazione mediante un partitore resistivo che polarizza opportunamente allo stesso valore l'ingresso + dell'integrato (B).
In queste condizioni la stessa tensione presente su E + è presente anche in uscita, talché l'escursione che l'uscita può compiere può arrivare a O (per tensioni negative d'ingresso) ed a + Vcc (per tensioni positive), con la dovuta simmetria.
Per quanto riguarda l'amplificazione che l'operazionale può fornire, essa è facilmente ricavabile dalla formula A=R2/R1 (C).
Il valore di R1 dovrebbe anche comprendere la resistenza interna del generatore, o del circuito precedente, RG; ma ciò è determinante solo se RG è di alto valore o viceversa R1 è di valore molto basso.

na oltretutto qualsiasi elemento di criticità.

Si comincia col disporre sulla basetta i resistori, nonché il ponticello in filo nudo stagnato, visibile dalla parte componenti, ed i due zoccoli da integrato.

Si passa poi ai condensatori, due dei quali sono polarizzati; ne va quindi ben controllato il verso di inserimento.

I diodi hanno il catodo contrassegnato dalla striscetta in colore, mentre per il LED il riferimento è costituito dal leggero smusso sul bordino di fondo del corpo in plastica.

Ora non resta che montare R3 ed alcuni terminali ad occhiello per il cablaggio; inseriti i due integrati rispettando la posizione del leggero incavo circolare presente vicino ad uno degli spigoli a contrassegnare il pin 1, si può procedere al controllo di funzionamento, ovvero al collaudo.

Si inizia dando tensione al circuito (come già accennato, 12 V stabilizzati): si nota che, regolando R3 avanti e indietro, si passa dallo stato di lampeggio del LED al suo spegnimento netto. Il punto di regolazione ottimale del trimmer deve essere appena sotto la soglia di spegnimento. Poi, fra i terminali d'ingresso 1 e 2 si collega una piletta da 1,5, con il positivo sicuramente applicato all'1.

Questa operazione può essere eseguita sfruttando un tester analogico in scala Ohm x 10, approfittando cioé della sua pila interna; si può provvedere all'inversione dei puntali per trovare l'esatta polarità presente su di essi.

Ad ogni modo, questa tensione (nella polarità giusta) fa lampeggiare il LED e funzionare l'allarme collegato in uscita: ciò evidentemente indica che il circuito funziona regolarmente.

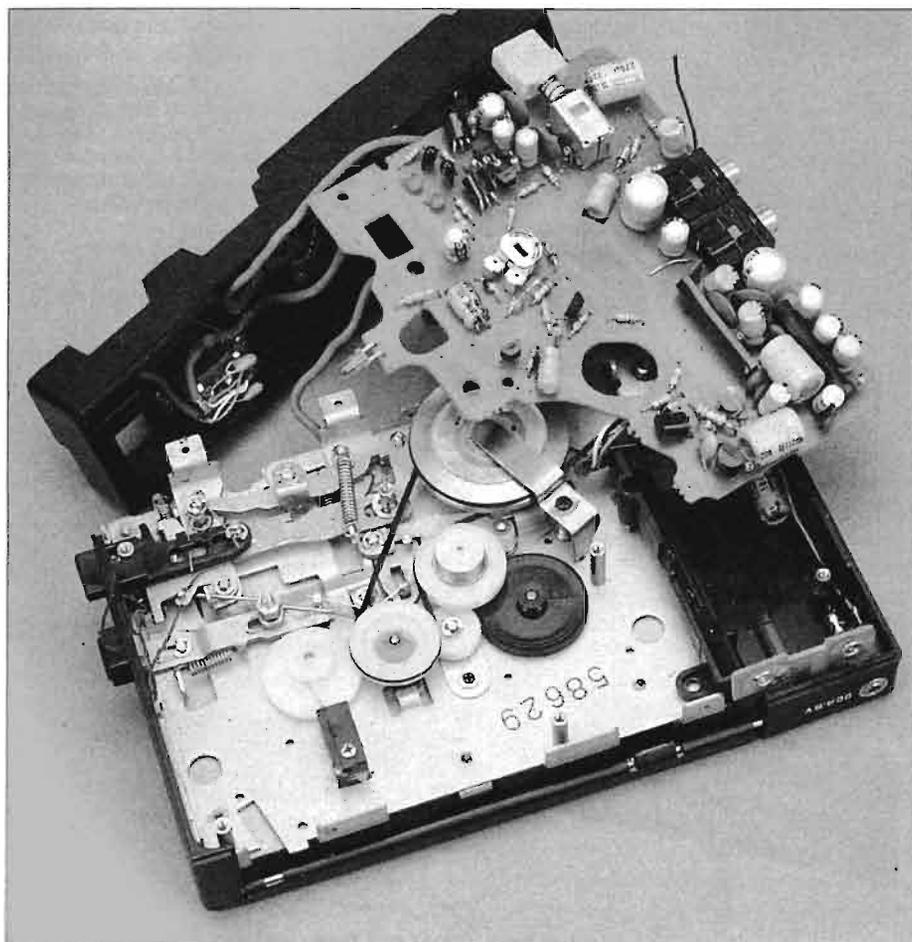
Ora si può collegare l'entrata dell'allarme al circuito o apparato da monitorare, dando tensione ad ambedue i dispositivi e provvedendo nuovamente (e definitivamente) a regolare R3 come già accennato, e con un po' di pazienza; trovato l'equilibrio per la posizione di riposo, si verifica che, aumentando la tensione ai capi di 1 e 2, l'allarme entri regolarmente in azione.

Una volta completati montaggio e collaudo, la basetta può essere posta in adatto contenitore, nel quale eventualmente collocare anche il dispositivo di allarme vero e proprio nonché l'alimentazione.

SE IL WALKMAN NON CAMMINA

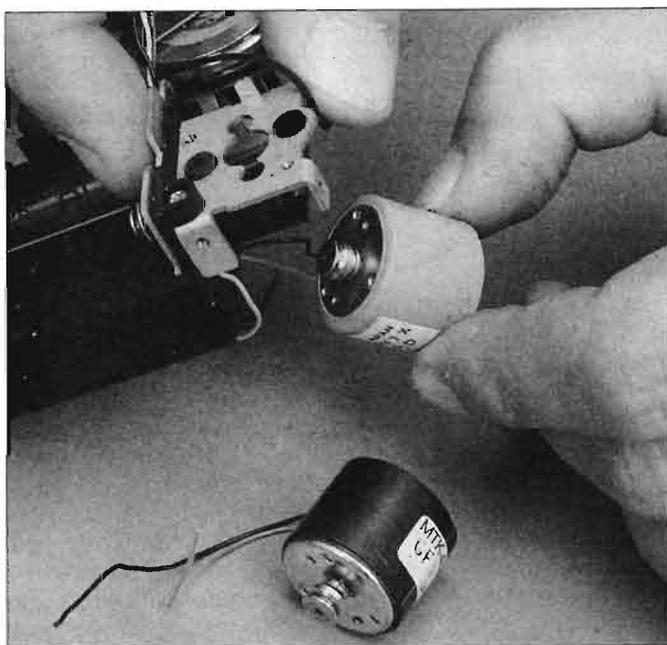
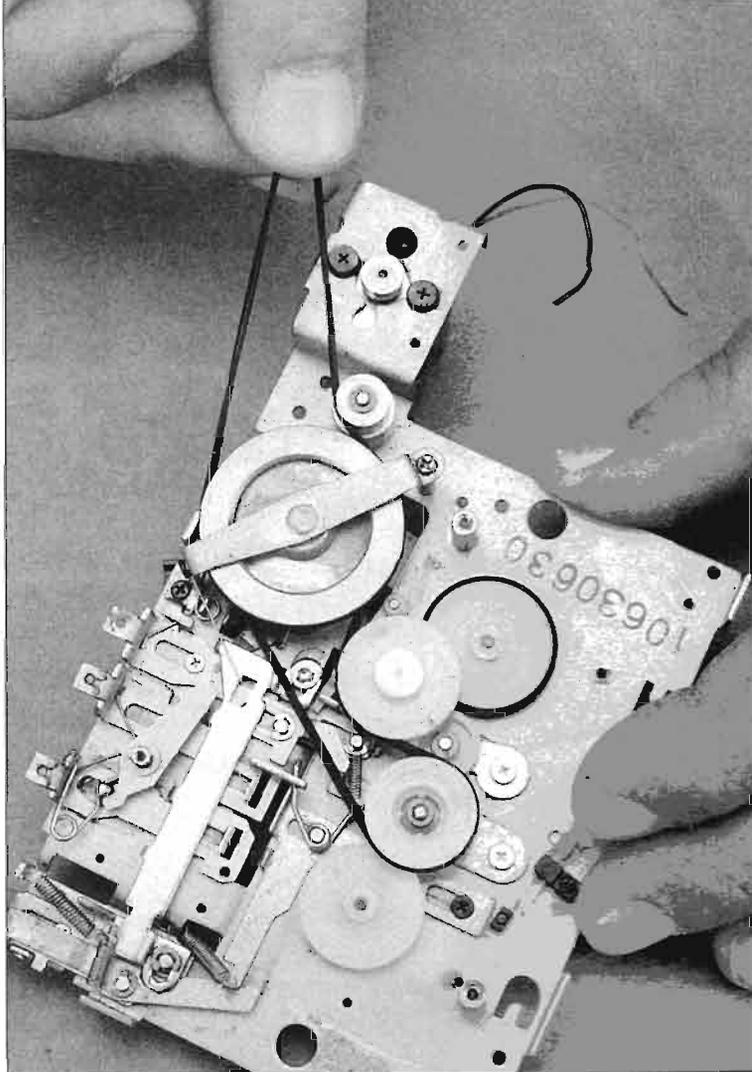
Pratico ed economico il walkman è il compagno inseparabile di molti giovani. Vediamo come sostituire il motorino di trascinamento del nastro, punto debole di tutti questi apparecchi.

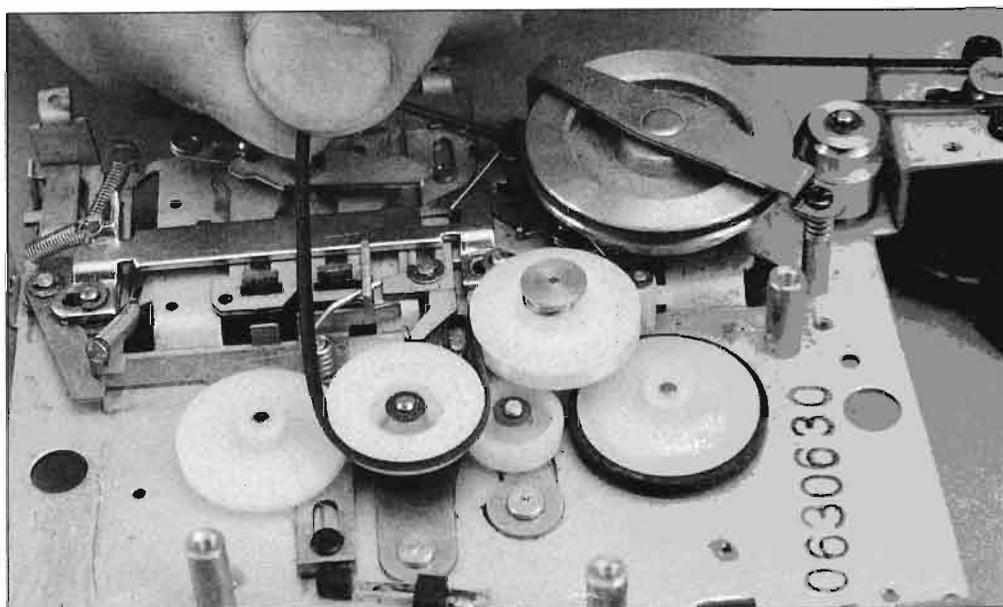
Al giorno d'oggi il limitato costo di un riproduttore di audiocassette portatile non giustifica la spesa dell'intervento di un tecnico specializzato. Alcune riparazioni possono però essere tranquillamente effettuate da soli.

All'interno di un walkman la maggior parte dello spazio è occupato dalla meccanica necessaria al movimento del nastro. La parte elettronica, sistemata su una basetta, si separa facilmente dal resto.

Il walkman è certamente uno degli oggetti più amati e usati dai giovani, poiché, grazie alle sue piccole dimensioni, permette di ascoltare in cuffia la musica preferita, in qualsiasi posto e persino mentre si pratica sport. Proprio per questo tipo di uso, però, tale apparecchiatura è sottoposta a sollecitazioni di ogni genere e, quindi, è soggetta a guastarsi facilmente. Perciò, bisogna praticare spesso la normale manutenzione delle parti meccaniche in movimento; inoltre, si deve far attenzione al motorino di trascinamento del nastro, che è il punto debole del piccolo dispositivo. Spieghiamo, dunque, com'è possibile effettuare la sua sostituzione.

Per prima cosa, si deve liberare dai gusci protettivi l'apparecchio, riponendo, poi, le minuscole viti in un contenitore, per evitare di perderle. Quindi, una volta localizzato il motorino, si procede alla rimozione della cinghietta di trascinamento: forzandola delicatamente con le dita, la si rimuove dalla puleggia sulla quale è alloggiata e poi, una volta estratta, la si ripone insieme con le viti.

A questo punto, bisogna individuare con quale sistema il motorino è fissato al telaio meccanico: di solito, lo è mediante viti interposte a dei gommini antivibrazione. Si procede, quindi, alla rimozione delle stesse, facendo attenzione al loro esatto posizionamento. Una volta liberato il motorino, si devono dissaldare i due conduttori che lo alimentano, i quali, di solito, sono l'uno rosso e l'altro nero. Nel fare questo, bisogna prestare attenzione ai punti esatti dove essi sono ancorati, segnandone, se si è distratti, la polarità con un pennarello. Quando si è

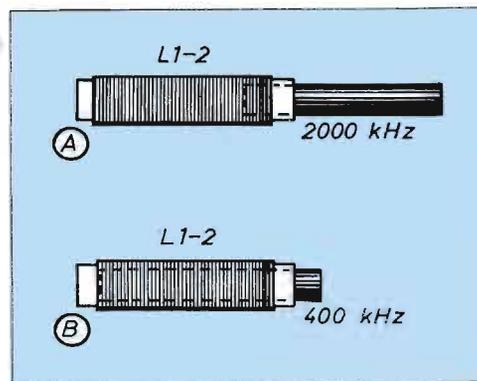
rimosso completamente il motorino, bisogna estrarre la puleggia dal suo alberino: questa è l'operazione più delicata, in quanto non si deve ricorrere a delle pinze per serrare la puleggia e tirare, ma bisogna far leva con un cacciavite, o meglio con due, tra la carcassa del motorino e la puleggia stessa, esercitando una pressione verso l'alto. In questo modo, la puleggia scorre sul suo alberino e può così essere sfilata dallo stesso.
Bisogna, poi, prestare attenzione nel reinserirla nell'alberino del nuovo motore alla giusta altezza; quindi, dopo aver saldato i conduttori d'alimentazione nel punto da dove erano stati precedentemente dissaldati e segnati, si può fissare il motorino al telaio e reinserirvi la cinghietta di trascinamento.

Il motorino di trascinamento è montato sul telaio che contiene tutta la meccanica; per prima cosa si libera la cinghia di trascinamento (molto delicata) dalla puleggia.

Occorre procurarsi il ricambio originale (costa poche migliaia di lire) e sostituirlo avendo cura di annotarsi la polarità di cablaggio dei due fili di colore diverso. Il motorino è fissato al telaio con due viti mentre la puleggia va infilata sull'alberino.

Le sottili cinghie che rinviano il movimento del motorino vanno maneggiate con molta cura in quanto sono abbastanza delicate. Quando non è possibile prenderle con le mani conviene usare un cacciavitino facendo dolcemente leva verso l'alto piuttosto che usare le pinzette.

FACILE RICEVITORE A REAZIONE

Una soluzione antica ma semplice e funzionale per realizzare un radioricevitore. Resteremo sorpresi dalla sensibilità del circuito e avremo eseguito una proficua sperimentazione didattica. Il dispositivo funziona a pile.

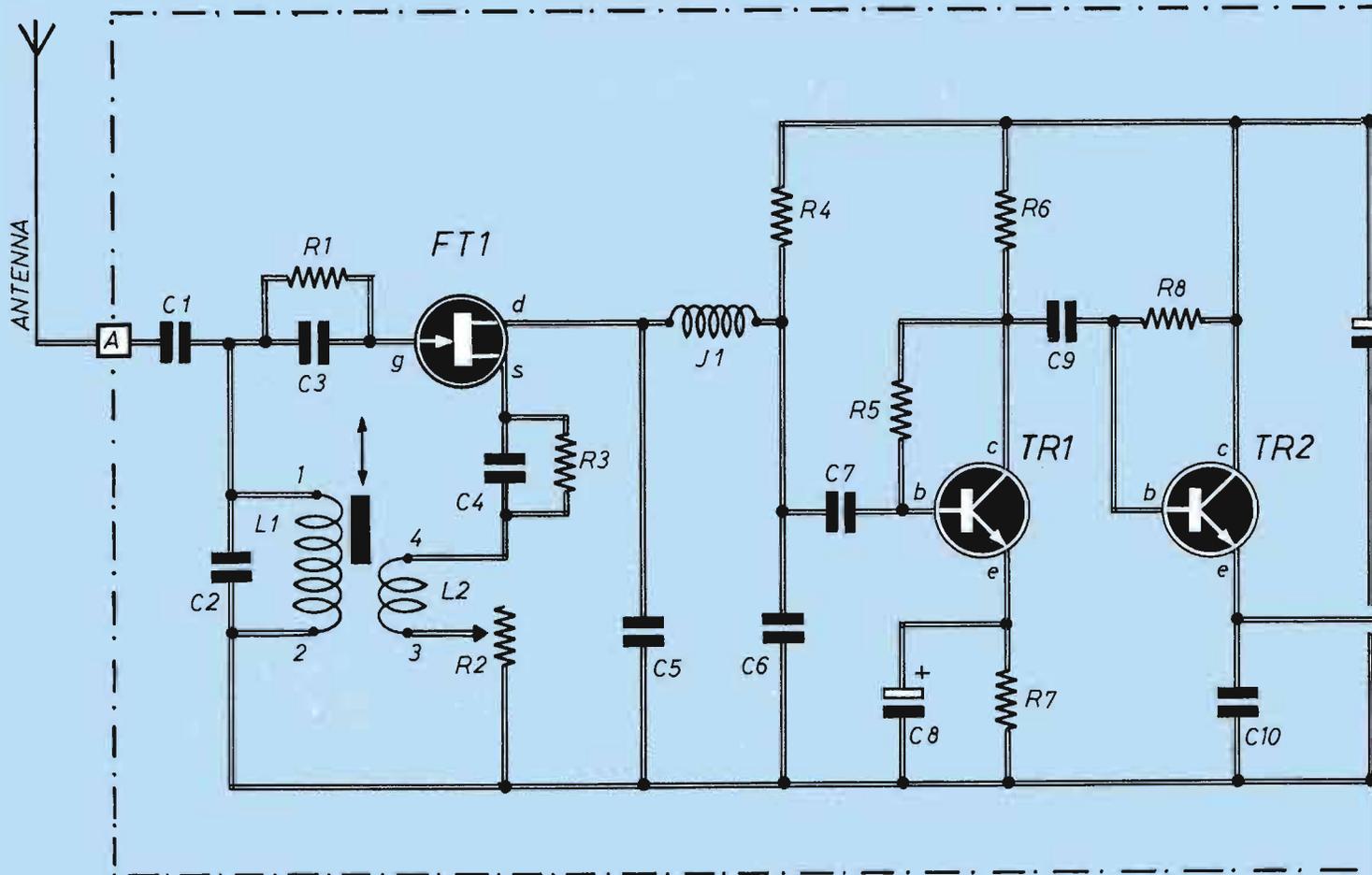
Il circuito è piuttosto semplice da realizzare ma va assolutamente montato su basetta stampata e rispettando la disposizione dei componenti impiegata nel nostro prototipo.

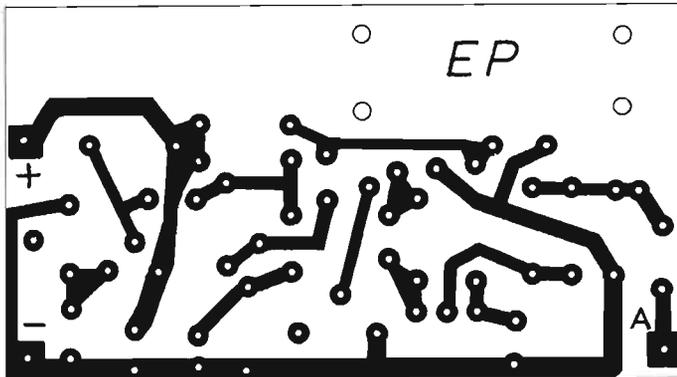
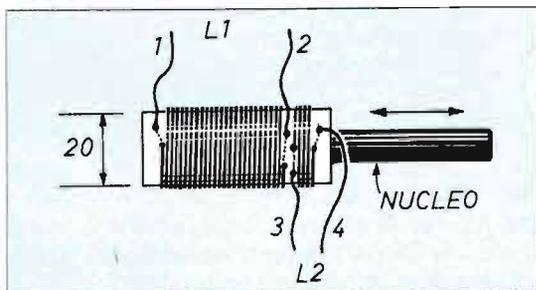
Regolazione (manuale) del nucleo in ferrite della bobina d'ingresso in corrispondenza dei limiti delle frequenza da ricevere: in A (nucleo tutto estratto), si sintonizza la parte più alta delle O.M. (fino a 2 MHz), in B (nucleo tutto inserito) la parte più bassa (fino a 400 kHz).

L1-2
(A) 2000 kHz
L1-2
(B) 400 kHz

Il circuito cosiddetto a reazione (sarebbe più esatto dire a retroazione o, ancor meglio, a rigenerazione) fu un passo notevole nel mondo delle prime radio il che significa negli anni '20; per la radiodiffusione fu abbandonato solamente dopo la definitiva affermazione del circuito a supereterodina (che dà risultati nettamente superiori), ma viene ripreso negli anni fine '30 - primi '40 su microonde, per i primi ricevitori radar, quando anche la tecnologia di questi apparecchi era ai primi passi.
Oggi questo circuito non è più usato (e da tempo), salvo essere ripescato a livello hobbistico: si tratta infatti di un circuito indubbiamente interessante per via delle sue prestazioni sotto certi aspetti buone nonostante l'estrema semplicità circuitale, e può quindi costituire, a livello di curiosità, e anche didattico, un buon motivo per realizzare il tipico progettino da week-end.

FACILE CIRCUITO

Appunto in ossequio a quanto detto qui sopra, il circuito adottato è particolarmente semplice, realizzabile con pochi componenti (ricordiamoci che è pur sempre un ricevitore) di facile reperibilità e soprattutto di bassissimo costo.
Divertiamoci quindi a passare in rassegna lo schema elettrico, così da poter chiarire la filosofia di funzionamento di questo antico circuito nato quando ancora le valvole erano giovanissime e qui trasferito in tecnologia a semiconduttori.
I segnali a RF captati dall'antenna vengono sintonizzati da un classico circuito risonante L1-C2, il quale è reso a sintonia variabile intervenendo sull'induttanza L1 che si regola spostando manualmente il nucleo in ferrite che è al suo interno: lo slittamento della bacchetta cilindrica in ferrite lungo l'asse della bobina consente di sintonizzare una grossa gamma di frequenze che addirittura supera i limiti delle onde medie.
Infatti, quando il nucleo è completamente inserito, si arrivano a sintonizzare i 400 kHz circa, mentre quando esso è completamente estratto si arriva a 2000 kHz.
In ogni modo il segnale a RF opportunamente selezionato raggiunge, attraverso la rete di autopolarizzazione R1-C3 (particolarmente prevista per il funzionamento come rivelatore), il gate del FET FT1, da cui viene amplificato.
Una parte del segnale che circola nel circuito d'uscita (drain-source) del nostro amplificatore a reazione (positiva), via R3-C4, si localizza anche ai capi di L2, il cui accoppiamento con L1 risente della variazione di R2, il potenziometro che regola appunto il livello di reazione del circuito; è così che questa parte di segnale viene riportata dall'uscita all'entrata dell'amplificatore RF.
Se la fase del segnale riportato in reazio-

»»

Schema elettrico del ricevitore a reazione a tre transistor; il riquadro tratteggiato in uscita sta ad indicare una presa jack da circuito stampato per l'uscita cuffia.

Realizzazione apposita di una bobina di sintonia per ricevere le onde corte: L1 deve essere costituito da 50 spire di filo smaltato da 0,5 mm, L2 da 5 spire dello stesso filo.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

PRONTO BASETTA PAG 35

ne è quella giusta perché tale reazione sia positiva, ne risulta un'amplificazione del segnale nettamente superiore a quella che si avrebbe con FT1 montato come normale amplificatore: tanto superiore che, se la regolazione di R2 è superiore ad un certo livello, lo stadio si trasforma in un vero e proprio oscillatore, generando così un fischio che rende incomprensibile il nostro segnale.

È a questo punto che si deve leggermente ritornare indietro nella regolazione di R2, quel tanto che permetta lo spegnersi dell'autooscillazione, e quindi del fischio: in questa posizione, la superamplificazione risulta la massima consentita per un funzionamento ottimale del ricevitore.

Tra l'altro, questa retroazione che ha consentito di alzare fortemente la sensibilità, produce anche un netto miglioramento nel Q del circuito risonante di sintonia: ciò significa in pratica una migliore selettività, cioè un'azione sensibilmente più efficace di separazione fra sta-

FACILE RICEVITORE A REAZIONE

Piano di montaggio su basetta a circuito stampato; da notare il fissaggio del gruppo bobine di sintonia, eseguito con due fascette di nylon a legaccio.

zioni vicine.
In ogni caso, sta anche nell'abilità dell'operatore ottenere il miglior compromesso fra tasso di reazione e qualità di ricezione, oltretutto dovendosi tener conto di un altro aspetto del ricevitore a reazione: non appena si verifichi lo stato oscillatorio in uno stadio applicato ad un'antenna, ciò significa trasformare il circuito in un vero e proprio trasmettitore, modesto quanto si vuole, ma in grado di provocare disturbi nei radioricevitori che, nelle immediate vicinanze, siano sintonizzati più o meno sulla stessa frequenza.
Ecco quindi un motivo in più per manipolare con oculatezza il nostro ricevitorino.
All'uscita di FT1, un filtro a pi greca di tipo passa basso provvede ad eliminare ogni residuo di RF, lasciando passare solamente il segnale audio che lo stadio amplificatore-rivelatore ha reso disponibile, cosicché il FET risulta amplificare (sul carico d'uscita R4) la sola BF.

Segue lo stadio equipaggiato con TR1, un BC109 che, presentando un elevato guadagno intrinseco nonché un altro valore della resistenza di carico R6, permette di ottenere un'elevata amplificazione sul livello di tensione del segnale audio disponibile; questo è anche ottenibile per il fatto che TR2, il transistor d'uscita, è montato in circuito emitter-follower, e presenta un'elevata impedenza d'entrata che non va quindi a caricare quella d'uscita di TR1.
Il fatto di aver prelevato il segnale d'uscita dal ricevitore dall'emitter di TR2 è dovuto alla bassa impedenza della cuffia usata come trasduttore; poiché essa è di tipo walkman, quindi con impedenza più o meno compresa fra 40 e 100 Ω, i due padiglioni sono collegati in serie (da notare la massa "m" non collegata) per migliorare la situazione.
Questa soluzione, più il fatto che il montaggio con uscita sull'emitter corrisponde ad un'elevata amplificazione in corrente (mentre il guadagno in tensione è di poco inferiore ad 1), ben si adatta a pilotare un carico ad impedenza medio-bassa.
Il circuito può essere alimentato ad una tensione compresa fra 4,5 e 9 V (a 9 V il consumo è sui 3÷4 mA) comunque ricavata da pile; non vanno usati alimentatori da rete, in quanto essi anche se ben filtrati, possono introdurre forti ronzii.
Molto importante è la presenza di una presa di terra efficace, quanto meno un cavo non molto lungo e non troppo sottile collegato ad un rubinetto dell'acqua fredda o ad un termosifone.

»»

COMPONENTI

R1 = 1 MΩ
R2 = 4700 Ω (potenziometro)
R3 = 470 Ω
R4 = 3300 Ω
R5 = 3,3 MΩ
R6 = 8200 Ω
R7 = 330 Ω
R8 = 820 KΩ
C1 = 220 pF (ceramico)
C2 = 220 pF (ceramico)
C3 = 220 pF (ceramico)
C4 = 220 pF (ceramico)
C5 = 10000 pF (ceramico)
C6 = 10000 pF (ceramico)
C7 = 1 µF (policarbonato)
C8 = 22 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C9 = 1 µF (policarbonato)
C10 = 0,1 µF (ceramico)
C11 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
J1 = RFC 4,7 mH
L1 - L2 = bobina d'antenna per O.M.
FT1 = 2N3819
TR1 = BC109
TR2 = 2N1711
S1 = interruttore ON-OFF
Vcc = 4,5÷9 V

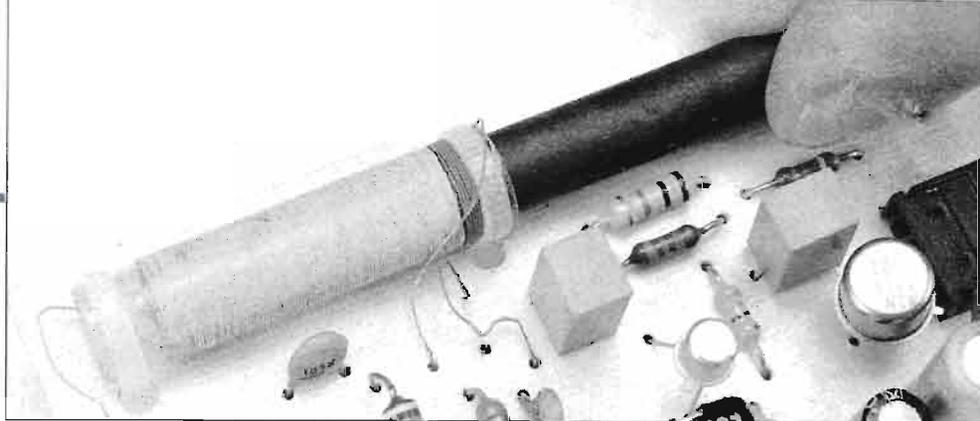
FACILE RICEVITORE A REAZIONE

Come antenna, se non si dispone di alcun aereo esterno, si può usare un filo di 2÷5 m teso in qualche modo nella camera di normale residenza.

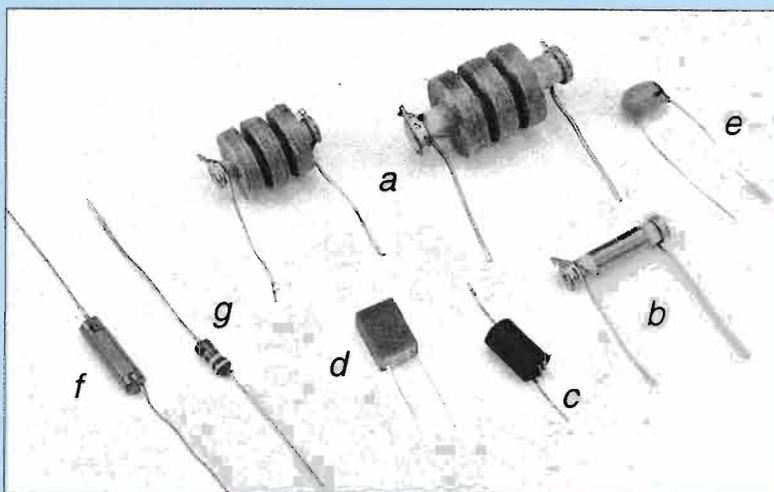
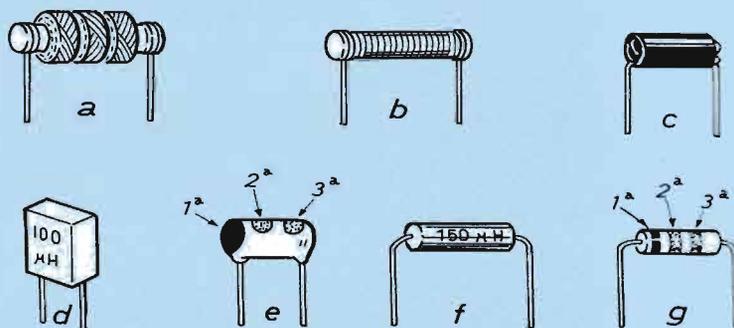
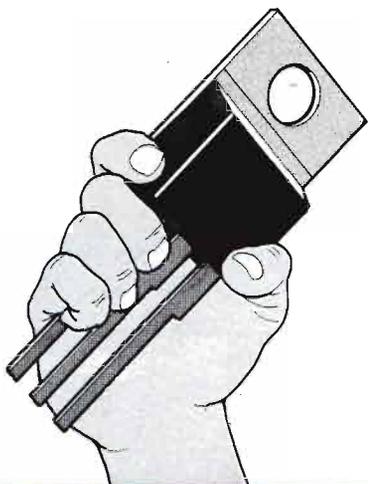
STAMPATO OBBLIGATORIO

Nonostante la relativa semplicità di montaggio del nostro ricevitore, è assolutamente consigliabile adottare la versione a circuito stampato da noi messa a punto, così da essere sicuri dell'affidabilità e ripetibilità del circuito.
Accingiamoci quindi alla sua realizzazione, cominciando con l'inserire le numerose resistenze previste, che non offrono alcun problema di sistemazione se non l'accurata rispondenza del loro codice colori; analogamente si può piazzare la RFC J1, dall'aspetto molto simile ad un resistore.
Passiamo poi ai vari condensatori, solo due dei quali, essendo elettrolitici (C8 e C11), richiedono il rispetto della polarità indicata sulla loro copertura in plastica.
Si montano quindi i tre transistor: FT1 ha come riferimento d'inserimento la faccia piana, sulla quale sono stampigliate le diciture, mentre TR1 e TR2, essendo di tipo metallico, vanno posizionati in modo da rispettare l'orientamento del dentino che ne sporge.
Il posizionamento di R2 e del jack da circuito stampato conseguono automaticamente dalla loro costruzione meccanica.
Non resta ora che occuparsi della sistemazione della bobina di sintonia.
L1 ed L2 non sono altro che una bobina per onde medie con nucleo in ferrite recuperati da un vecchio ricevitore a transistor (oppure acquistata nuova come ricambio, perché no); la ferrite può essere accorciata spezzandola o anche utilizzata integralmente.
Il fissaggio del complesso bobina può essere molto semplicemente effettuato con due fascette in nylon del tipo più piccolo normalmente reperibile; importante che non venga in mente di usare due legacci in metallo, che corrisponderebbe a due spire in cortocircuito accoppiate alle bobine, con conseguente forte perdita di sensibilità.
Il nostro circuito è anche in grado, volendo, di funzionare in onde corte, non però con la bobina citata; occorre procurarsi un tubetto in plastica (o anche cartone, male che vada) di circa 20 mm di diametro, su cui si avvolgono 50 spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm per L1, e 5 spire per L2, come indica l'apposita illustrazione.
Inserendo poi un nucleo in ferrite tipo quello della bobina già descritta per le O.M., si può eseguire allo stesso modo la sintonia.
Una volta completato il montaggio con alcuni terminali ad occhiello per il cablaggio esterno (pila ed antenna), si passa a verificare il funzionamento.
Può succedere che, pur ruotando da tutte le parti R2, non si verifichi il fischio della reazione; quasi certamente si tratta dell'avvolgimento di reazione non nella giusta fase: basta quindi, senza che qui stiamo a dare tante e sofisticate giustificazioni teoriche, invertire fra loro i capi 3 e 4 di L2.
Se viceversa alcuni dei segnali captati vengono ricevuti distorti e poco comprensibili, è perché essi arrivano, nella particolare zona di residenza, troppo forti, riuscendo a portare TR1 e/o TR2 alla distorsione; basta ridurre del tutto la reazione (tramite TR2) o addirittura la lunghezza dell'antenna (girandola o abbassandola).

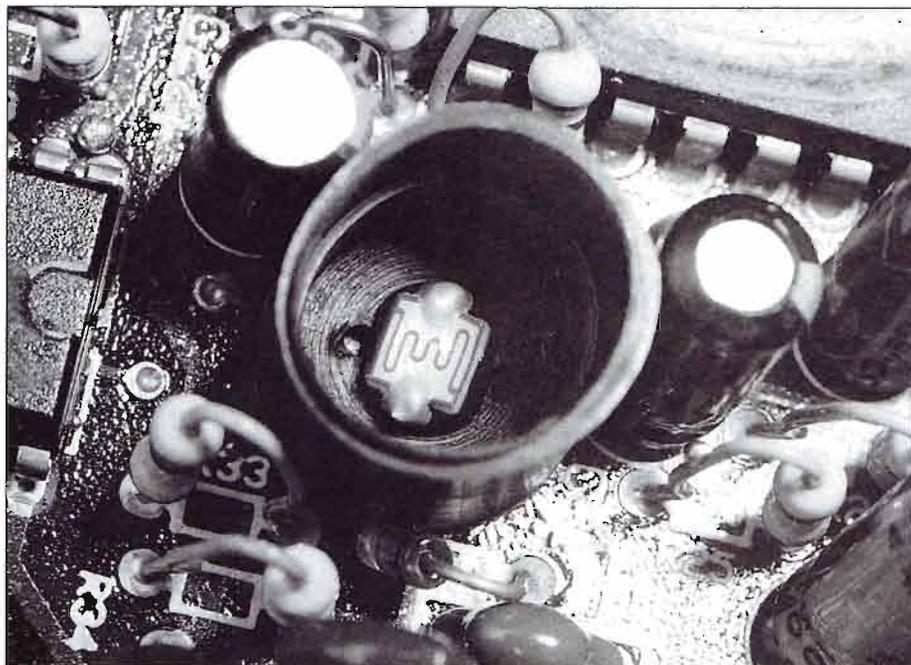
L'alimentazione deve essere a pile; un alimentatore, anche ben filtrato, potrebbe introdurre ronzii e altri rumori. Si possono usare pile da 4,5 o 9 V.

La regolazione di sintonia si effettua inserendo o sfilando il nucleo in ferrite dalle bobine. L'operazione si deve eseguire molto lentamente.

LE IMPEDENZE A RF

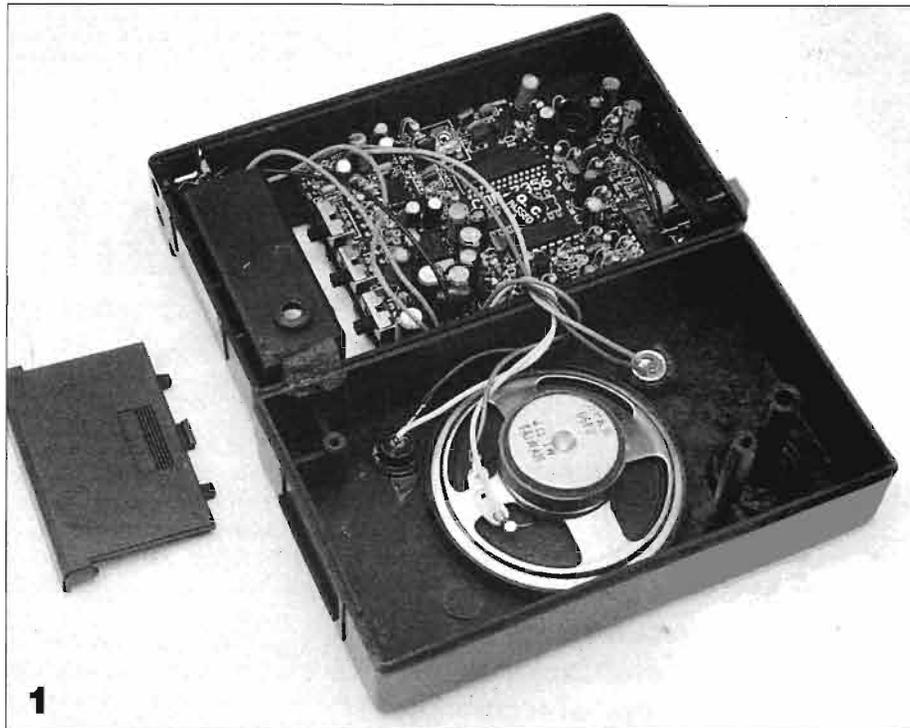
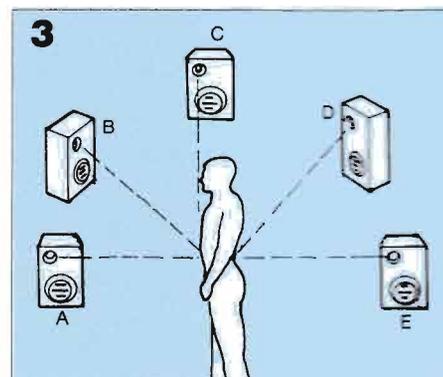
Nonostante la denominazione un po' impegnativa "impedenza di blocco a radiofrequenza", si tratta purtuttavia di un componente abbastanza modesto, che addirittura, nell'aspetto più moderno, assomiglia spesso ad una semplice resistenza.
L'impedenza a RF, detta anche con terminologia inglese RFC (radio frequency choke), viene usata nei circuiti radio in genere allo scopo di bloccare il passaggio, verso ben precise zone circuitali, dei segnali a RF, come del resto risulta evidente dal nome.
In commercio se ne possono trovare di vari tipi e valori, con modalità costruttive anche molto diverse da caso a caso, e spesso non è facile interpretarne le caratteristiche elettriche, che possono anche essere identiche per due tipi estremamente diversi come costruzione, e viceversa.
Il valore più importante di una cosiddetta RFC o impedenza, trattandosi pur sempre di un induttore, è evidentemente la sua induttanza, espressa (ovviamente ma raramente) in µH o mH.
Un altro valore che può essere importante in determinate applicazioni è quello della corrente che può circolare nel filo con cui l'impedenza è realizzata; è però difficile risalirvi, se non possedendo il catalogo del costruttore.
I valori di induttanza secondo cui sono normalmente realizzate le RFC vanno da 0,5 µH a 100 mH circa.
L'illustrazione qui riportata non fa altro che rappresentare un buon numero di versioni reperibili in commercio, sia come componenti nuovi che di provenienza surplus; vediamone le caratteristiche.
Le versioni "a" e "b" sono di vecchio tipo: il loro valore non è mai stampigliato in quanto venivano vendute entro scatoline che riportavano le caratteristiche.
Il tipo "c" è notissimo: di origine Philips con sigla VK200, il cui uso è limitato al campo delle VHF (ed anche UHF).
Il tipo "d" a scatoletta, è oggi piuttosto diffuso sul mercato europeo; è uno dei pochi che ha il valore in µH o mH direttamente impresso sul contenitore in plastica.
Il tipo a goccia "e", con tre punti colorati che definiscono in codice il valore di induttanza (il codice è quello standard delle resistenze).
Il tipo a cilindretto "f" è piuttosto raro, ma col valore impresso sul corpo.
Il tipo "g" sembra un vero e proprio resistore da 1/2 W, e il codice per l'induttanza è lo stesso delle resistenze; da tempo è reperibile nel mercato americano.

Ecco, disegnati e fotografati, 7 tra i tipi più comuni di impedenze di blocco ad RF reperibili sul mercato (del nuovo o del surplus). La specifica dei vari tipi si trova nel testo.

L'ELETTRONICA IN PUGNO

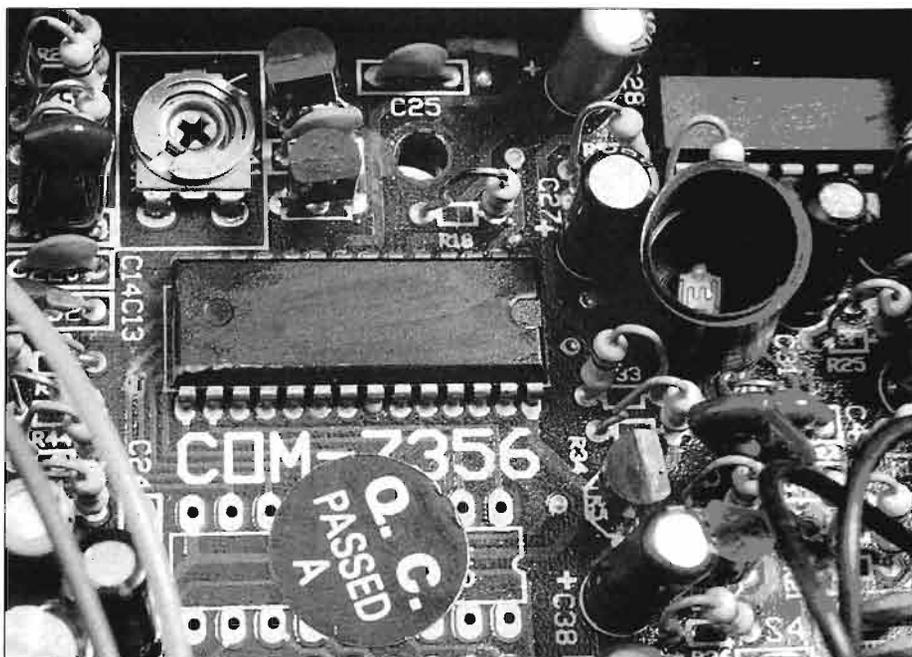
Grazie ad un sensore funziona quando qualcuno passa nelle vicinanze trasmettendo un messaggio precedentemente registrato.

PROMEMORIA VOCALE

Memo-me sostituisce tutti i bigliettini di promemoria che lasciamo spesso sparsi per la casa o nell'ufficio per ricordare qualcosa a noi stessi oppure a chi vive o lavora assieme a noi.
È un apparecchio registratore di messaggi dotato di un sensore: quando qualcuno passa vicino, avviene automaticamente la riproduzione del messaggio. Ecco allora che ad esempio, mentre stiamo uscendo da casa, una voce ci può ricordare un appuntamento importante o un acquisto da fare, oppure possiamo lasciare un messaggio vocale che un familiare può ascoltare nel momento in cui entra in casa.

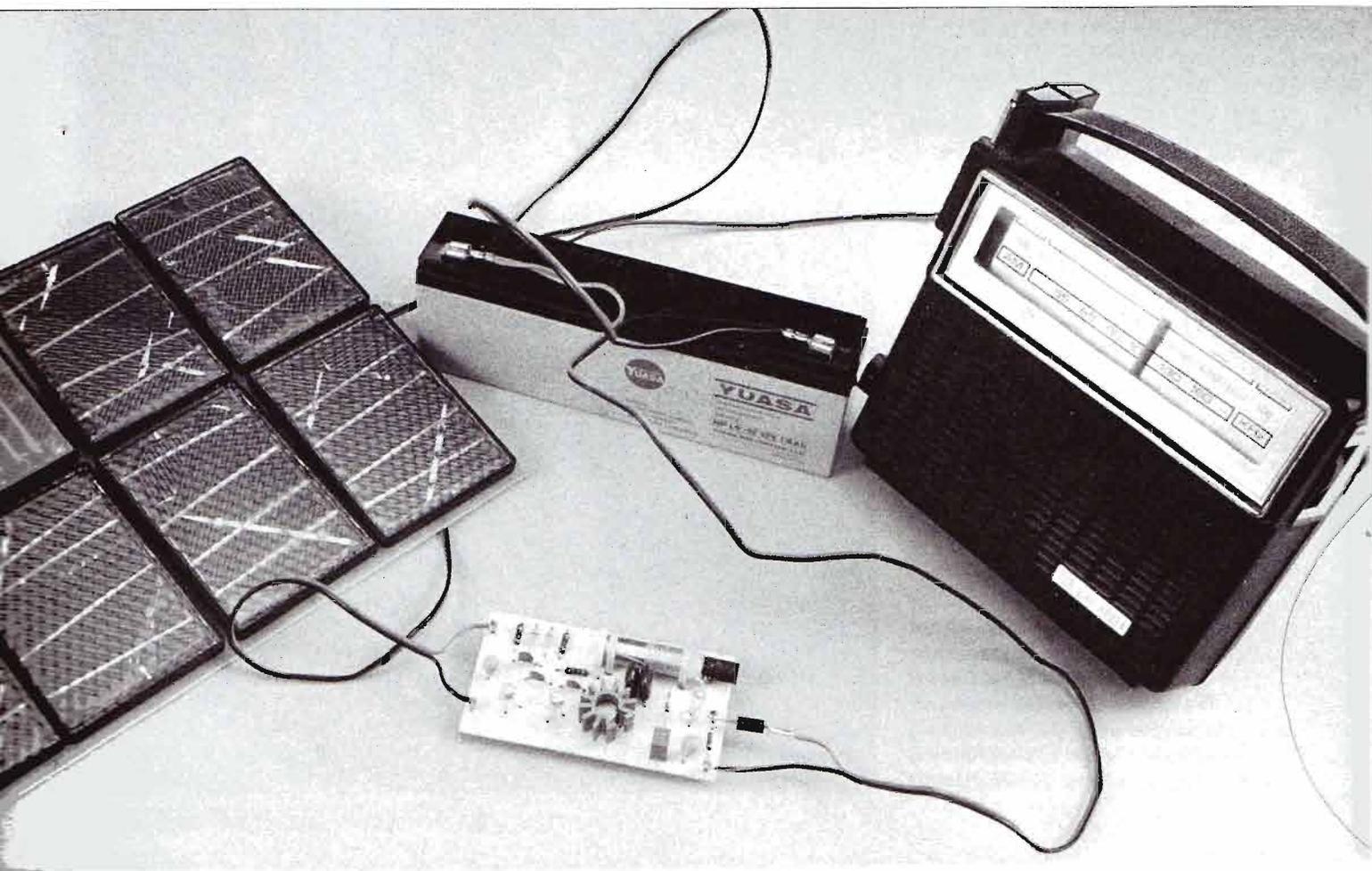
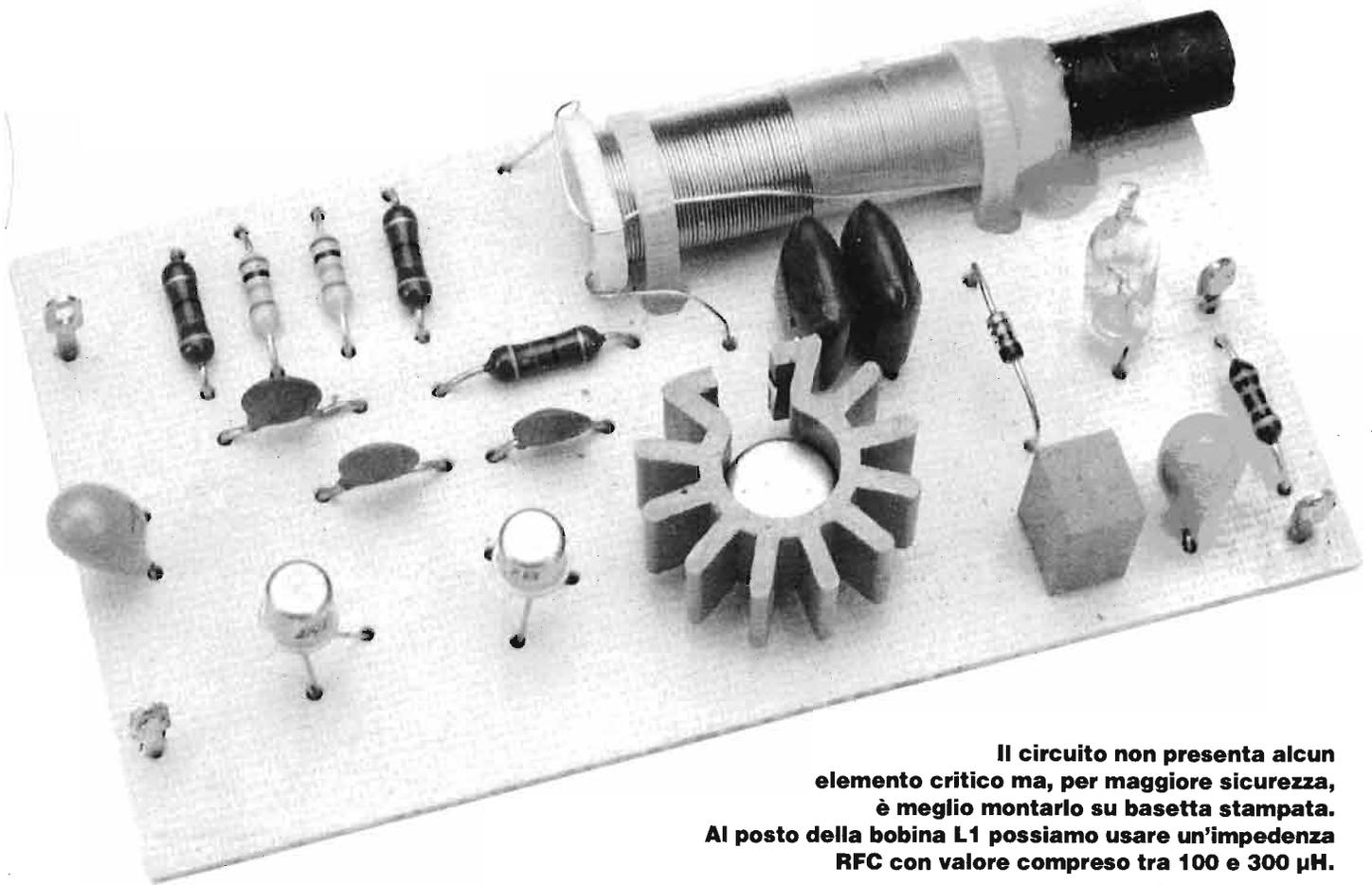
Il sensore che rivela la presenza di una persona facendo scattare la riproduzione del messaggio è isolato dagli altri componenti da un cono in gomma.

Sul lato frontale del dispositivo vi è il sensore per rilevare il passaggio della persona e quindi attivare la riproduzione del messaggio attraverso l'altoparlante. Vicino a quest'ultimo si trova incorporato il microfono per registrare il messaggio che si vuole trasmettere.
Nella parte posteriore, in basso, si trova uno scompartimento per la batteria da 9 V che contiene l'interruttore dell'apparecchio e due manopole. La prima è la regolazione del volume, la seconda è la selezione della durata della registrazione, che può variare fra 8 e 16 secondi. Sulla parte superiore dell'apparecchio si trovano l'interruttore ON/OFF del sensore e il pulsante per la registrazione. Quando si vuole registrare un messaggio l'interruttore deve essere nella posizione OFF e il pulsante deve essere tenuto premuto durante tutta la durata della registrazione. Per ottenere una buona qualità bisogna parlare nel microfono da una distanza di 10-15 centimentri e per cancellare un messaggio basta tenere premuto il pulsante per un istante.
Quando invece l'interruttore è in ON il sensore è attivato e quindi può essere emesso il messaggio in corrispondenza del passaggio di una persona. Sulla parte frontale vi è anche un led rosso che si accende sia durante la registrazione che la riproduzione del messaggio.
In buone condizioni di illuminazione, l'apparecchio funziona in un raggio di 4-5 metri. È predisposto sia per essere appoggiato su un piano che appeso al muro.
Lire 82.100. **D-Mail** *(50136 Firenze Via L. Landucci, 26 - tel. 055/8363040).*

1: l'apparecchio si caratterizza per un circuito elettronico già piuttosto complesso anche se la maggior parte dello spazio, nel contenitore, è occupato dall'altoparlante e dal vano batterie.

2-3: per essere usato in modo efficiente, l'apparecchio va installato in modo che un raggio che esce dal sensore sia perpendicolare al percorso della persona (posizione C) o tutt'al più a 45 gradi (posizione B e D). Le posizioni A ed E non sono invece corrette.

4: il funzionamento del dispositivo si basa su un tipo di integrato che permette di trasferire direttamente in una memoria la tensione che esce dal microfono, corrispondente alle variazioni della voce durante la registrazione.

ENERGIA ELETTRICA DAL SOLE

Utilizzando un pannello solare, con un adatto convertitore-elevatore di tensione, possiamo realizzare un sistema di alimentazione per piccoli apparecchi che non consuma energia dalla rete e che ha una durata praticamente illimitata.

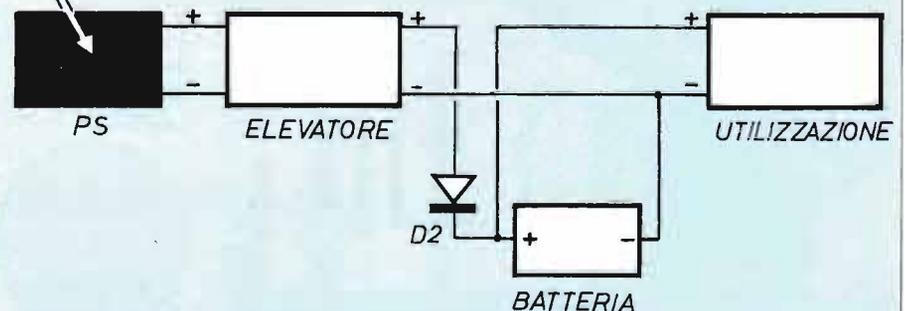
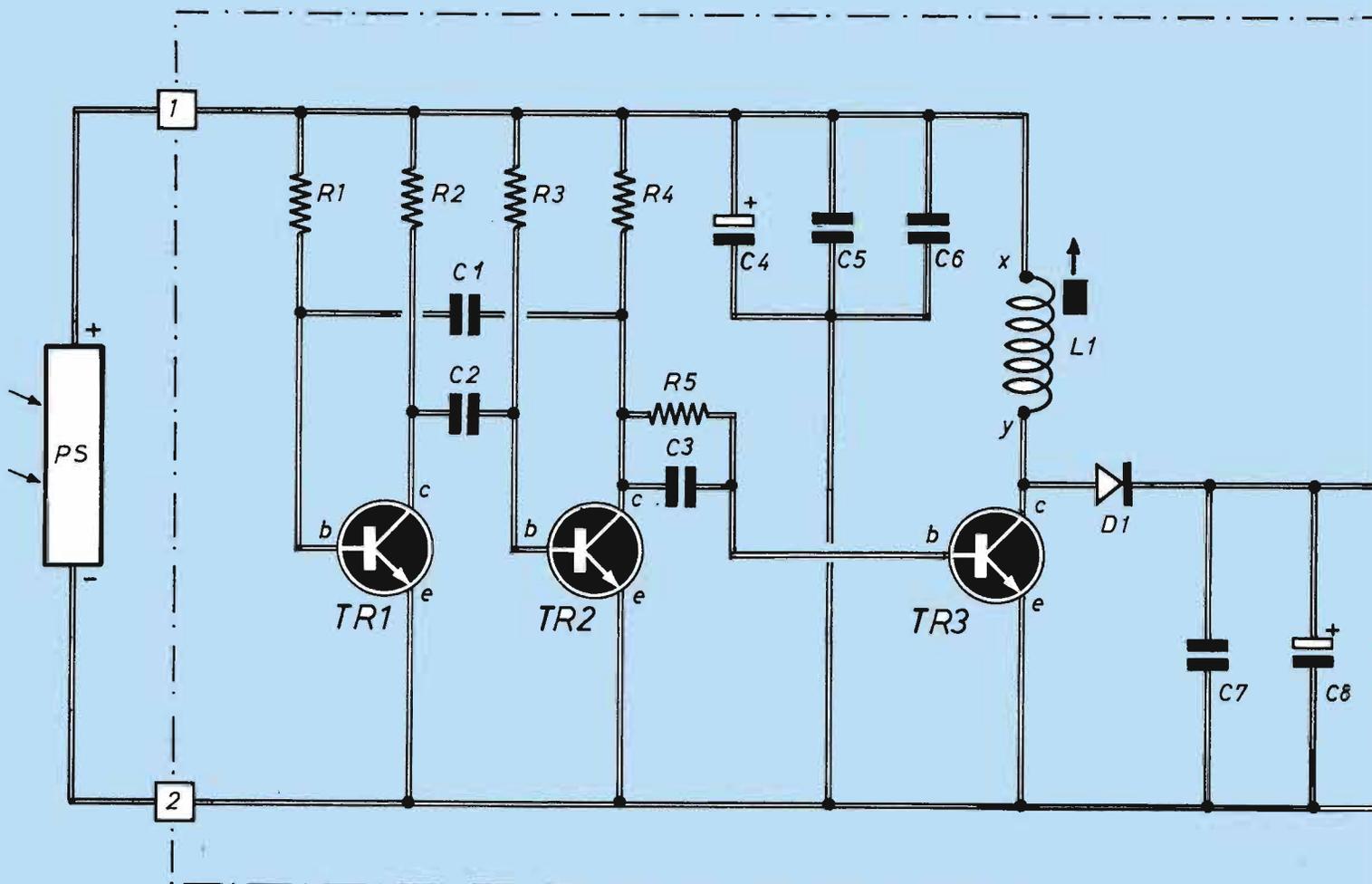
Non c'è dubbio che uno dei sistemi migliori per produrre energia elettrica senza assolutamente creare inquinamento è quello offerto dall'impiego di celle fotovoltaiche, dette anche celle solari.
Questi elementi, realizzati generalmente con silicio particolarmente trattato, forniscono ai loro capi una tensione di circa 0,5 V quando sono illuminati dal sole.
Il valore di questa tensione dipende dalla quantità di illuminazione che colpisce l'elemento, mentre la corrente generata dipende prevalentemente dalla sua superficie; chi voglia approfondire l'argomento specifico o avere informazioni un po' più ampie può trovarle nell'apposito riquadro.
I tipi di cella solare di più facile reperibilità hanno correnti più o meno comprese fra 0,5 ed 1 A; il costo di questi elementi (o, a maggior ragione, dei pannelli con essi realizzati) è ancora relativamente elevato, ma occorre tener presente, oltre all'aspetto fortemente ecologico, anche il fatto che questi dispositivi sono praticamente eterni.
Vediamo ora gli "aspetti caratteriali" tipici della soluzione di alimentare qualcosa con queste celle; se volessimo, per esempio, alimentare la nostra radiolina a transistor classicamente funzionante a 9

Il circuito non presenta alcun elemento critico ma, per maggiore sicurezza, è meglio montarlo su basetta stampata. Al posto della bobina L1 possiamo usare un'impedenza RFC con valore compreso tra 100 e 300 µH.

V, intanto dovremmo realizzare un pannello di celle collegandone 18 in serie, e poi dovremmo risolvere il problema del non funzionamento della radio al buio.
Eppure capita spesso, viaggiando, di vedere questi pannelli solari che in qualche modo alimentano apparecchiature radioelettriche, per esempio per la sorveglianza automatica del livello dell'acqua nei fiumi.
In questi casi (e in tanti casi analoghi) questi pannelli non forniscono direttamente tensione agli apparati, bensì forniscono elettricità per provvedere alla ricarica delle batterie che a loro volta alimentano le apparecchiature in modo sostanzialmente costante e continuo, vale a dire di giorno e di notte.
Pertanto, anche noi seguiamo questa via, con una differenza però: anziché partire da un generatore fotovoltaico di tensione pari a 15÷16 V, utilizziamo solamente 6÷8 celle, per poi elevarne la tensione al valore necessario mediante un piccolo convertitore appositamente costruito.
In pratica si sfrutta l'elevata (per la nostra applicazione) corrente disponibile dalle fotocelle, per poi trasformare la bassa tensione ad un valore idoneo a caricare la nostra batteria: il dispositivo

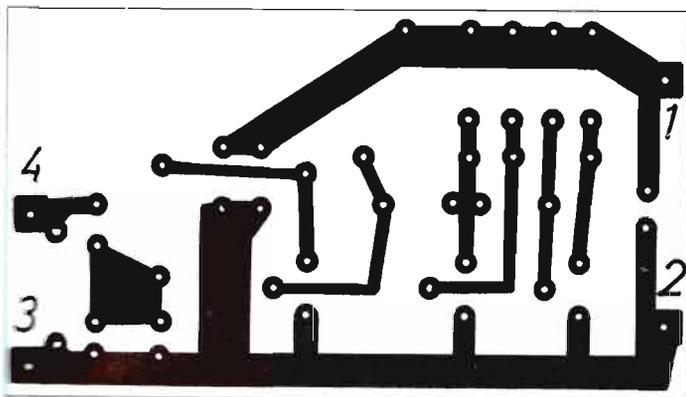
»»

CELLE SOLARI A CASA NOSTRA

Le celle fotovoltaiche utilizzate per la realizzazione del nostro dispositivo di alimentazione possono essere ordinate a Stock Radio (20122 Milano - Via P. Castaldi, 20 - tel. 02/2049831) per posta o per telefono. Occorre inviare anticipatamente l'importo di lire 6.000 per ogni cella (spese di spedizione comprese) tramite vaglia postale, assegno bancario o versamento su conto corrente postale n° 46013207 intestato a Stock Radio (20122 Milano - Via P. Castaldi, 20). È indispensabile specificare nella causale del versamento l'articolo richiesto e la quantità.

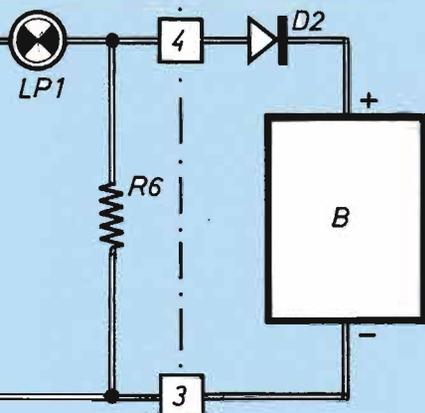
Schema di massima del complesso di ricarica-alimentazione realizzabile col nostro elevatore di tensione "rifornito" da pannello fotovoltaico.

naturalmente è in grado di erogare solamente una potenza modesta, ma sufficiente tuttavia per molte applicazioni.
Ecco quindi giustificata l'impostazione di massima del complesso circuitale che va messo in opera per realizzare il nostro sistema di sfruttamento della luce solare allo scopo di ricaricare la batteria che a sua volta alimenta quanto ci serve: dal Sole la luce illumina un piccolo pannello fotovoltaico che genera la tensione da applicare all'elevatore; attraverso D2 (che ha la funzione di evitare che la tensione di batteria possa raggiungere l'uscita dell'elevatore) passa la corrente che va appunto a caricare la batteria.

LA CARICA SOLARE

A questo punto non resta che passare alla costituzione del circuito esaminandone lo schema elettrico e spiegandone i particolari del funzionamento.
TR1 e TR2, direttamente alimentati (come TR3) dal pannello, sono montati in un circuito di tipo multivibratore astabile in grado di funzionare correttamente con tensioni molto basse; infatti, già con 1 V, esso è in grado di produrre la sua brava oscillazione (alla frequenza di 20 kHz circa).
Il segnale ad onda sostanzialmente rettangolare che ne esce è l'ideale per pilotare TR3, che funziona praticamente da amplificatore di corrente.
Inoltre, la presenza di un'induttanza (L1) sul collettore fa sì che, in corrispondenza della commutazione in uscita, si producano degli impulsi di tensione di valore piuttosto alto; sono questi impulsi che, opportunamente rettificati da D1 (un semplice 1N4148) e filtrati da C7-C8, vanno a caricare la batteria passando attraverso LP1 che funge da pur rudimentale regolatore di carica.
La batteria va a sua volta ad alimentare il nostro apparecchio, una radio o altro che possa essere.
I pochi altri componenti in circuito consistono o in condensatori di filtro sull'alimentazione (C4-C5-C6) o in un circuito dosatore di pilotaggio (C3-R5).
La realizzazione del nostro sistema è un

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

PRONTO BASETTA PAG 35

Schema elettrico del circuito convertitore elevatore di tensione cc: la parte vera e propria realizzata su basetta a circuito stampato è quella racchiusa entro il riquadro tratteggiato.

ENERGIA ELETTRICA DAL SOLE

po' articolata, ma non particolarmente laboriosa o critica.
La basetta a circuito stampato è, come sempre, la soluzione più sicura per realizzare in modo affidabile e ripetibile anche questo circuito.

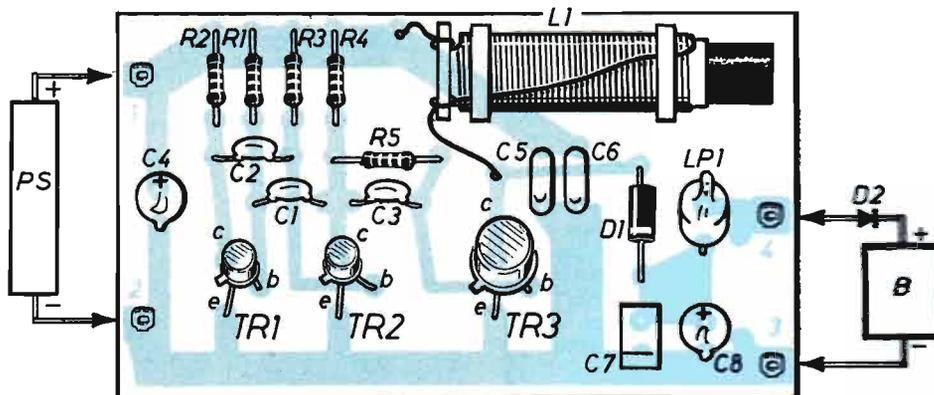
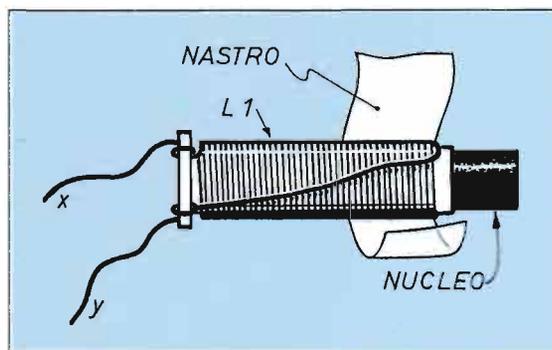
PANNELLO E BASETTA

Una volta inseriti i resistori controllandone i valori previsti, si può procedere al montaggio di tutti i condensatori, dei quali solamente un paio (C4 e C8), essendo al tantalio, presentano una polarità ben precisa (indicata, anche microscopicamente, sul corpo) e quindi presentano un senso di montaggio rigorosamente da rispettare.
Tutti e tre i transistor sono del tipo in custodia metallica e hanno quindi il riferimento costituito dal piedino metallico sporgente dal bordo e corrispondente all'emettitore.
D1 ha, come contrassegno di polarità, la striscetta in colore che contraddistingue il terminale di catodo.
Si monta poi LP1, una piccola lampada da 50 mA, con la necessaria cura (vista una certa fragilità meccanica dell'insieme) e tenendo ben isolati i due fili.
Resta infine la bobina L1, che va realizzata partendo da un pezzetto di tondino in ferrite (quelli da antenna, per intenderci) di 7÷8 mm di diametro e lungo 4÷5 cm, e da un supporto tubolare di diametro idoneo.
Su questo supporto si avvolgono 90 spire di filo da 0,3 mm, il tutto secondo l'illustrazione appositamente riportata.
Un'alternativa per L1 può essere costituita da un'impedenza tipo RFC con valore compreso fra 100 e 300 µH, usando il valore che fornisce maggior tensione in uscita.
I soliti terminali ad occhiello completano il montaggio della basetta a circuito stampato, dopo di che si passa ad un collaudo preliminare del nostro montaggio, sostituendo provvisoriamente il pannello solare con una pila da 1,5 V del tipo a torcione; all'uscita, cioé ai terminali 3 e 4, si collega un tester, o D.M.M., con portata da 20 a 50 V f.s.
Si può così passare alla regolazione del nucleo di L1 in modo da ottenere la massima tensione in uscita, dopo di che lo si blocca con cera o mastice.
Si esegue poi la stessa prova alimentan- »»

COMPONENTI

R1 = 10 KΩ
R2 = 47 Ω
R3 = 10 KΩ
R4 = R5 = 47 Ω
R6 = 2200 Ω
C1 = 4700 pF (ceramico)
C2 = 4700 pF (ceramico)
C3 = 4700 pF (ceramico)
C4 = 47 µF - 16 Vl (tantalio)
C5 = 0,1 µF (ceramico)
C6 = 0,1 µF (ceramico)
C7 = 1 µF (policarbonato)
C8 = 47 µf - 16 Vl (tantalio)
D1 = 1N4148
D2 = 1N4002 (da montare direttamente in serie al contatto positivo della batteria)
L1 = (vedi testo)
TR1 = TR2 = BC107
TR3 = 2N1711 (con dissipatore a stella)
LP1 = lampadina 12 V - 50 mA
B = batteria sotto ricarica
PS = pannello solare max. 8 celle

La bobina L1 è costituita da 90 spire di filo smaltato da 0,3 mm, con nucleo in ferrite da 7÷8 mm di diametro e lungo 4÷5 cm.

Piano di montaggio del convertitore-elevatore di tensione per pannelli solari: in serie al contatto positivo della batteria si monta il diodo D2.

do però il circuito con 3 V.
Attenzione! Con tensione superiore ai 4 V, il nostro dispositivo non funziona più regolarmente, se non aumentando notevolmente (2÷3 volte) i valori di tutte le resistenze in circuito (salvo R6).
Viene qui riportata una tabellina con i risultati delle varie letture rilevate in fase di collaudo del nostro prototipo.

V entrata	V a vuoto	V con 470 Ω	mA con 470 Ω
1	10	4,5	50
1,2	11,5	5,5	80
1,5	14,5	6,7	110
2	20	10	170
2,5	26	13	250
3	33	15	320
3,5	37	16	400

Per essere sicuri che questa tabella risulti significativa ed utile per tutti, vediamo esattamente a cosa corrispondono le diciture riportate.
V/entrata: è la tensione fornita dal pannello solare (o altra sorgente di C.C.).
V/a vuoto: s'intende la tensione presente fra i terminali 3 e 4 con la sola resistenza di zavorra R6 come carico d'uscita (mancando questa, la tensione potrebbe salire oltre i 100 V).
V/con 470: questo valore resistivo rappresenta un carico ben preciso per le condizioni di collaudo (con altri valori, ovviamente la tensione cambia in proporzione).
La dicitura mA con 470 Ω è infine la corrente che tutto il circuito nel suo complesso assorbe dal pannello solare.
Per quanto riguarda l'utilizzo vero e proprio del nostro circuito, si agisce come segue: una volta montato il pannello solare, lo si collega al circuito stampato e lo si orienta verso sud, con l'uscita a tensione elevata direttamente collegata alla batteria da ricaricare, che provvede poi ad alimentare una radio o altro dispositivo elettronico.
A questo punto, possiamo anche permetterci di dimenticare il tutto (dopo aver opportunamente inscatolato la basetta): ci pensa il bel tempo a lavorare per noi!

CELLE FOTOVOLTAICHE E

Si tratta di dispositivi consistenti in materiale semiconduttore non omogeneo o in vere e proprie giunzioni PN a semiconduttore (in genere silicio) che convertono l'energia radiante del Sole direttamente in elettricità. Essendo la tensione di giunzione di poco superiore a 0,5 V, queste celle (dette anche solari) vengono composte in pannelli multipli. Il valore della tensione in C.C. generata dalla cella dipende pressoché esclusivamente dalla quantità di luce che va a colpire l'elemento; quindi, per avere tensioni più elevate di quanto un singolo elemento è in grado di fornire, non si può fare altro che collegare in serie fra loro più celle. Così con 8 celle si possono ottenere: 0,5 x 8 = 4 V (sempre però in condizioni di piena luminosità). La corrente dipende invece, oltre che dalla luce incidente, dalla superficie della cella. Allora, a titolo d'esempio, se una cella da 1 cmq fornisce 0,5 V con 30 mA erogabili, una da 10 cmq darà sempre 0,5 V, ma con 300 mA. La prima figura qui riportata mostra, nella sua essenzialità, una possibile versione di cella solare: la luce va a colpire una superficie di silicio opportunamente trattato e viene trasformata in energia elettrica. La potenza è molto bassa: infatti, in piena luce solare, un singolo elemento è in grado di erogare circa 10÷30 mA per cmq. Il materiale è molto fragile, essendo di consistenza cristallina e di debole spessore; per questo motivo è bene acquistare la cella già montata entro l'apposito contenitore in plastica: ogni contenitore è un elemento da 0,5 V da combinare opportunamente con altri. Il collegamento in serie di svariati elementi consente di disporre di maggior tensione esattamente come succede con le normali pile. La seconda figura mostra quella che è la costituzione interna di una cella fotovoltaica nel suo contenitore. I pannelli di celle solari devono comprensibilmente essere rivolti perfettamente verso il sole; se fortuitamente un'ombra di qualcosa andasse a cadere anche solo su una singola cella, essendo questa in serie ad altre il circuito non fornirebbe più corrente: è più o meno come se, di più pile o batterie collegate in serie, una di esse fosse interrotta.

1: la taratura del circuito si esegue regolando il nucleo di L1 in modo da ottenere in uscita la massima tensione possibile. Durante questa operazione il dispositivo va alimentato con una pila a torcione da 1,5 V.

2: una volta individuata la corretta posizione del nucleo questo va bloccato con alcune gocce di cera oppure con del mastice.

3: i componenti necessari alla realizzazione sono abbastanza numerosi ma non dovrebbero creare alcun problema né di reperibilità, né di montaggio.

E PANNELLI SOLARI

Per ottenere un pannello solare che produca una tensione adatta al nostro dispositivo occorre collegare in serie otto piccole celle fotovoltaiche montandole su un unico supporto isolante (1). Ogni cella è formata da una superficie di silicio opportunamente trattato che quando viene investita dalla luce la trasforma in energia elettrica (2-3).

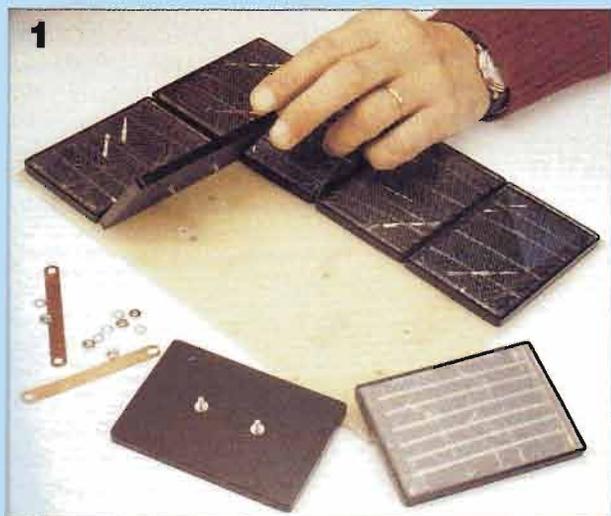
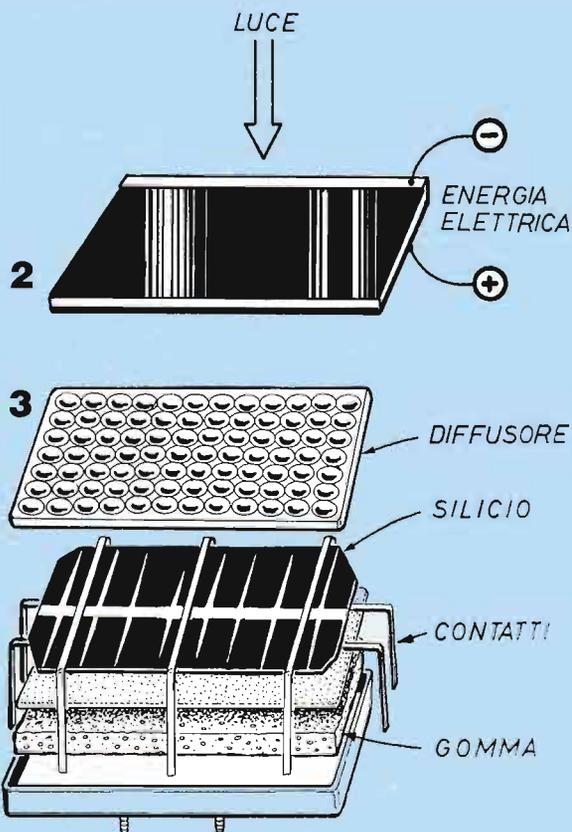
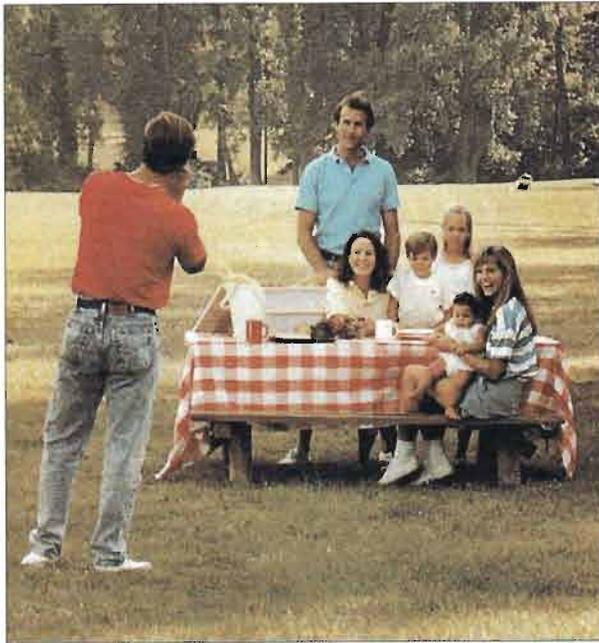



FOTO PIÙ VIVE

VISTI DA VICINO

La fotografia digitale è una nuova realtà che grazie soprattutto al Photo-CD può entrare nelle nostre case, ma che non può ancora sostituire la fotografia tradizionale. Ciò che rende interessante il sistema è la possibilità di elaborare i soggetti con un normale PC.

Per il fotografo hobbista la soluzione migliore rimane quella di scattare le foto con una macchina tradizionale per poi far incidere su CD il negativo ottenuto.

Quando la nostra pellicola negativa è stata trasferita su CD (il costo è di circa 1000 lire a scatto, contro le 800 lire di una stampa a colori 10x15 cm), possiamo inserire il dischetto nel lettore e guardare le nostre foto in TV.

Rappresentare un'immagine con una serie di numeri non è un'invenzione di questi ultimi anni, perché veniva fatto anche venticinque anni fa sulle riprese effettuate dalle sonde spaziali e inviate a terra. È invece decisamente una novità applicare la stessa tecnologia al mondo della fotografia, che in più di cent'anni di vita non è mai sostanzialmente cambiata.
A differenza però di altri settori, dove digitale significa sostituzione dell'analogico, com'è ad esempio il caso del CD musicale e del disco di vinile, la fotografia tradizionale non può ancora essere considerata superata da quella digitale. Forse un giorno questo accadrà, ma per ora tutte e due possono continuare a vivere assieme e bisogna sapere quando conviene usare l'una o l'altra.

IL PIXEL

Per capire che cos'è un'immagine digitale (dall'inglese digit, numero) può essere utile pensare ad un mosaico, fatto di tessere tutte uguali, ciascuna delle quali ha una sua intensità, che va dal nero al bianco attraverso i vari grigi, se l'immagine è bianco/nero, oppure un vero e proprio colore. L'intensità oppure il colore sono rappresentati con un numero chiamato pixel, abbreviazione di picture element cioè elemento di immagine.
Maggiore è il numero di pixel con cui l'immagine viene rappresentata maggiore è la sua definizione, che è la capacità di fornire i dettagli. I pixel sono numeri binari, cioè formati da cifre 0 e 1, dette bit, e quindi destinati ad essere elaborati da un calcolatore. Maggiore è il numero di bit di un pixel maggiore sarà la dinamica dell'immagine, che è l'insieme dei possibili toni di grigio oppure di colore.
Oggi un tipico numero di bit con cui si rappresenta un pixel in bianco e nero è 8, che significa $2^8 = 256$ livelli possibili

COL COMPACT DISC

di grigio. Un pixel a colori viene invece rappresentato solitamente con 3 gruppi di 8 bit, cioè tre byte, che rappresentano l'intensità di ciascuno dei tre colori primari. Ne segue che il numero totale di colori possibili è 2^{24}, pari a più di 16 milioni.
Quando si parla di fotografia digitale non si hanno dunque né pellicole né stampe, ma un insieme di pixel. Occorre però distinguere due casi: le fotografie digitali prodotte come tali e quelle ottenute dalle fotografie tradizionali.

LE FOTOCAMERE DIGITALI

Nel primo caso le fotografie sono scattate con apposite fotocamere, dette appunto digitali, nelle quali la pellicola è sostituita dallo stesso tipo di sensore che si trova nelle moderne videocamere. È un circuito integrato in cui sono disposti a matrice, cioè su righe e su colonne, dei dispositivi a semiconduttore chiamati CCD che sta per Charge Coupled Device, cioè dispositivo ad accoppiamento di carica.
Ciascuno di questi elementi è sensibile alla luce ed accumula una quantità di carica elettrica proporzionale all'intensità del punto dell'immagine che viene focalizzato su di esso dall'obiettivo dell'apparecchio. Il CCD, comportandosi come un condensatore, è caratterizzato da un valore di tensione, alta se il punto dell'immagine è luminoso, bassa se è scuro. Per registrare il colore i dispositivi sono dotati di tre filtri, ciascuno sensibile ad uno dei tre colori primari della luce (rosso, verde, blu).
I valori di tensione dei vari CCD diventano numeri binari grazie ad un circuito convertitore analogico/digitale e quindi sono memorizzati. Dopo un certo numero di scatti, le immagini vanno memorizzate altrove e occorre un calcolatore.
Questa soluzione è usata nei laboratori professionali, ad esempio nel settore pubblicitario, dove le immagini vengono elaborate con appositi programmi. Si va dal semplice "ritocco elettronico" alle più svariate trasformazioni: eliminazione di elementi, inserimento di parti di altre immagini, variazione di colori, effetti speciali. Le fotocamere digitali che oggi danno il massimo della risoluzione hanno un sensore con circa 1000 elementi CCD sul lato verticale e circa 1500 su quello orizzontale. Poiché in questi dispositivi ad ogni CCD corrisponde un pixel (spesso viene chiamato pixel anche ciascun dispositivo CCD), si ottengono immagini costituite da 1500 x 1000 punti. Il prezzo di queste fotocamere è elevatissimo, di gran lunga superiore al migliore degli apparecchi foto-

»»

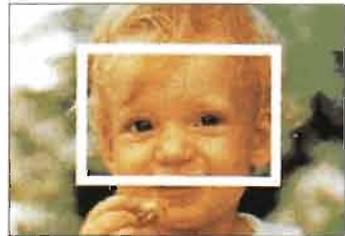
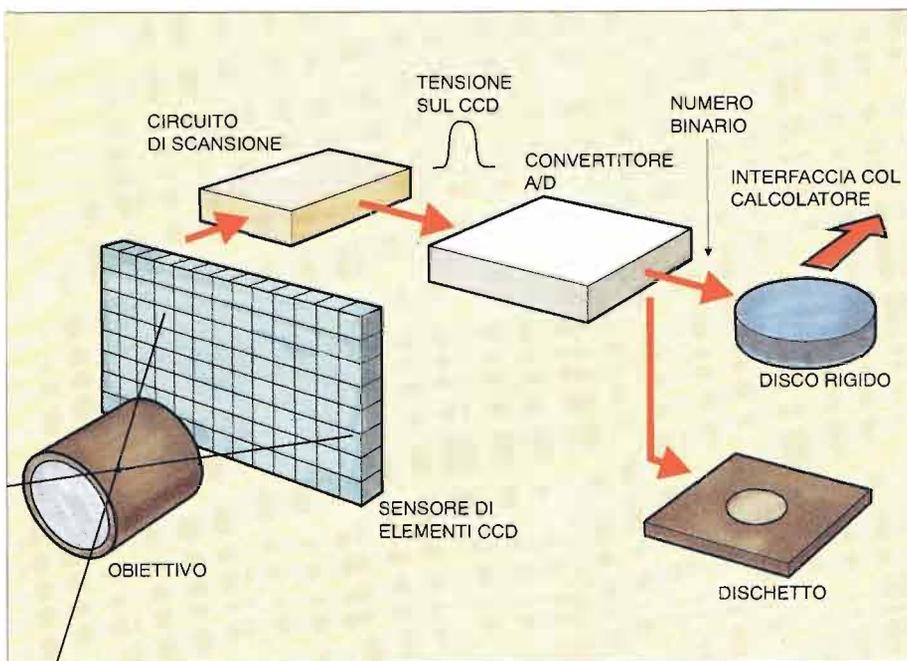
Le immagini memorizzate in un Photo-CD possono essere viste sul televisore grazie all'apposito lettore oppure trasferite su un personal computer. È possibile vederle nella sequenza desiderata, ruotarle o ingrandirne i particolari desiderati.

Il lettore per Photo-CD ha un costo che si aggira sulle 700-800.000 lire ma può leggere anche i normali CD musicali e i laser disc video (già molti film sono disponibili su questo supporto). Per visualizzare le foto sullo schermo di un computer si può anche usare il lettore per CD-ROM. Il trasferimento dell'immagine su CD non esclude che dal negativo si possano comunque sviluppare stampe fotografiche di ogni formato.

FOTO PIÙ VIVE COL COMPACT DISC

Nelle macchine fotografiche digitali l'immagine, focalizzata da un normale obiettivo, non viene proiettata sulla pellicola ma su un sensore fatto di dispositivi CCD. Si tratta di accumulatori di carica, in cui si stabilisce una tensione proporzionale alla luminosità del punto dell'immagine. I valori di tensione sono convertiti in numeri binari da un circuito convertitore analogico/digitale e quindi sono memorizzati su un disco fisso miniaturizzato oppure su un dischetto estraibile.

grafici tradizionali.
Esistono anche apparecchi molto più economici, che significa prezzi comunque elevati perché paragonabili ad una fotocamera di fascia medio-alta. La loro definizione è decisamente inferiore, dell'ordine di 500 pixel per ciascuno dei due lati dell'immagine. In questo tipo di fotocamere le immagini sono tipicamente memorizzate su dischetti magnetici estraibili, possono essere trasferite su personal computer oppure visualizzate sullo schermo televisivo.

IL PHOTO-CD

Le fotografie digitali oggi possono essere ottenute anche da quelle tradizionali e in questo settore sta ottenendo molto successo il Photo-CD creato dalla Kodak.
Grazie a questo sistema le immagini di un normale negativo fotografico possono essere memorizzate su un compact disc. Il processo viene eseguito in certi laboratori specializzati e il costo della singola immagine è decisamente abbordabile, poco più di una stampa in formato cartolina. Il trasferimento da negativo fotografico a CD avviene in due fasi princi-

1: questo lettore per Photo-CD della Philips è portatile, funziona con alimentazione sia da rete sia da batteria, può leggere anche i CD audio ed è dotato di telecomando. Costa 780.000 lire. 2: ogni CD può contenere fino ad un massimo di 50 immagini. Un miniprovino numerato di ognuno di esse è riprodotto su un pieghevole che troviamo all'interno della custodia in modo da poter programmare l'ordine di apparizione sul video.

pali. La prima consiste nella digitalizzazione del negativo, cioè la sua trasformazione in una sequenza di pixel.
Questa operazione viene effettuata da uno scanner, dispositivo che, come dice il nome, scandisce l'immagine illuminandola con un piccolo fascio luminoso e, punto per punto, legge grazie a dispositivi rivelatori di luce (fotodiodi, CCD o altro) l'intensità della luce riflessa.
Il dispositivo rivelatore fornisce in uscita una tensione proporzionale all'intensità, che viene quindi trasformata in un valore numerico binario da un convertitore analogico/digitale. La definizione dei Photo-CD è di 2048 pixel in verticale e 3072 in orizzontale. Esiste anche la possibilità di ottenere una risoluzione quadrupla (con il doppio di punti su entrambi i lati) ma il procedimento ha un costo molto alto e viene usato solo nel campo professionale.
I dati binari sono successivamente trasferiti su di un compact disc di tipo magneto-ottico, su cui è possibile scrivere una sola volta. La scrittura viene fatta da un raggio laser che incide la superficie del disco cambiando la disposizione delle particelle che compongono lo strato di materiale magnetico.
Per leggere un Photo-CD occorre acquistare l'apposito apparecchio collegabile al televisore, a meno che non si disponga già di un lettore di CD-ROM installato su di un personal computer oppure di un apparecchio in grado di leggere diversi tipi di CD (musicali, Photo-CD, CD interattivi).

Ciò che rende interessante la fotografia digitale, nonostante questa permetta una qualità dell'immagine ancora leggermente inferiore alla foto tradizionale, è la possibilità di eseguire elaborazioni anche con un normale PC casalingo. In questo modo è possibile fare veri e propri miracoli: cambiare il colore dei capelli o degli occhi di una persona, far sparire una persona od un oggetto indesiderato, inserire i soggetti su un fondo diverso da quello fotografato e altro ancora.

CONFRONTIAMO I METODI

Le fotografie memorizzate su Photo-CD possono essere presentate sul televisore dando così vita ad uno spettacolo molto gradevole e soprattutto più facile da allestire della proiezione casalinga di diapositive. Non ci sono infatti problemi di montaggio di telone, di sistemazione del proiettore, di inserimento delle diapositive nel caricatore e altri ancora.
Le immagini possono inoltre essere presentate nella sequenza desiderata, è possibile ruotarle, ingrandire certi particolari e addirittura inserire nella presentazione una colonna sonora. Il Photo-CD è inoltre un ottimo mezzo per mostrare velocemente un servizio fotografico senza dover trasportare un ingombrante album.

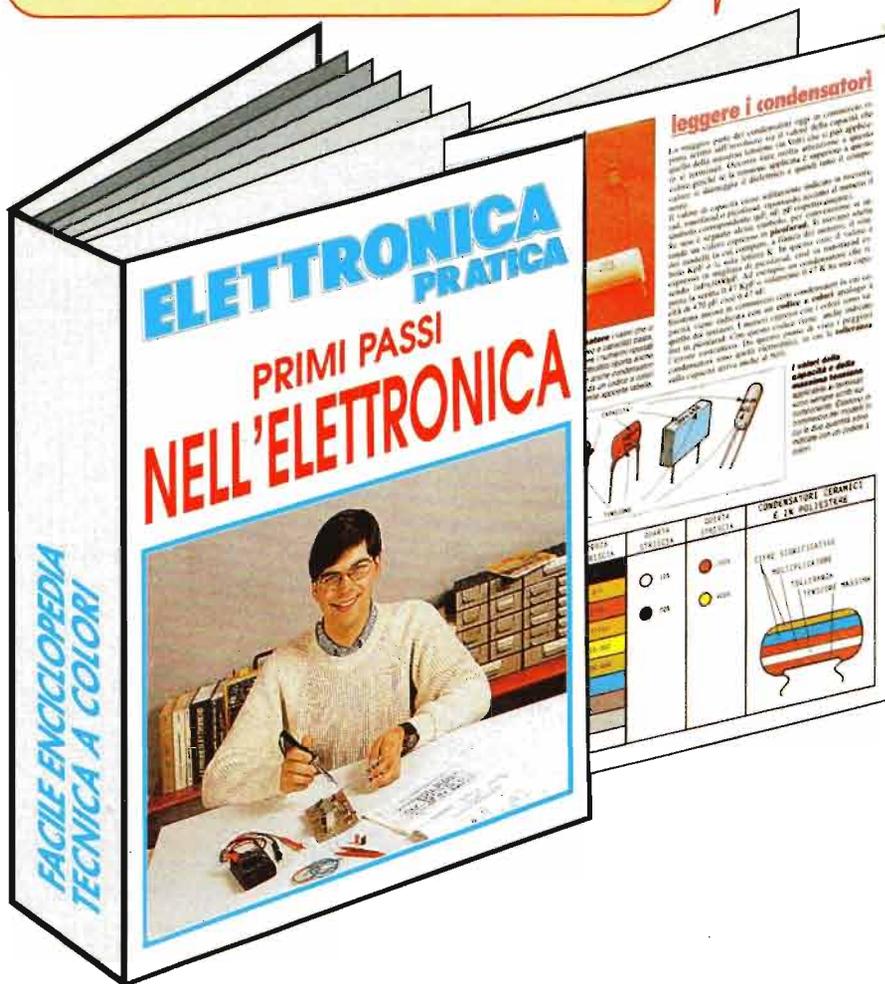
Vedere sul televisore le foto scattate, ingrandirle o ruotarle è senza dubbio spettacolare, ma il dettaglio delle diapositive proiettate sul telone con un buon proiettore, realizzate con obiettivi e pellicole di qualità, è tutta un'altra cosa.
Lo stesso discorso vale confrontando una qualunque stampa, bianco/nero oppure a colori, con l'immagine che appare sul televisore o sul monitor del personal computer.
Tutto questo non esclude ovviamente che dal negativo da cui è stato ottenuto il Photo-CD si possano ottenere anche delle bellissime stampe. Ed è proprio parlando di stampe che vanno fatti i confronti fra la fotografia digitale e quella tradizionale. Il termine di paragone è la definizione che si può ottenere nel prodotto finale.
Per capirne le ragioni bisogna cominciare confrontando il punto di partenza della fotografia tradizionale con quello dell'immagine memorizzata in un Photo-CD. Il livello di dettaglio che è possibile riprodurre su una pellicola è almeno di 100 linee per millimetro, senz'altro si arriva anche a 200 ed in certi casi a 400. Da un negativo di 24 x 36 mm, il più usato dai fotoamatori, sul Photo-CD

»»

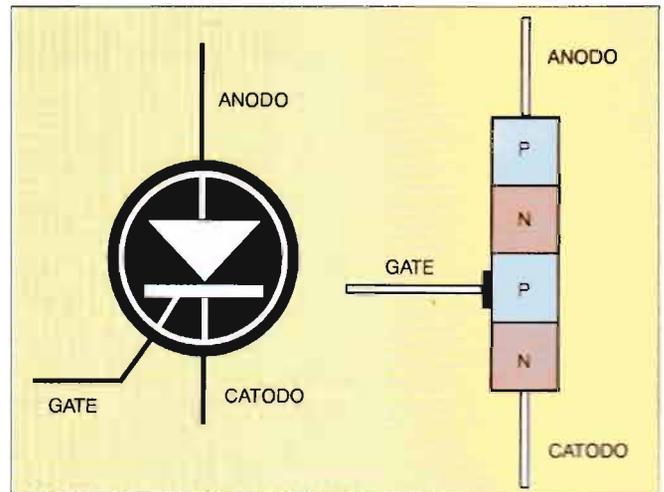
Ecco un esempio di fotocamere digitali di tipo compatto. Le immagini, memorizzate su dischetti magnetici estraibili, possono essere trasferite su personal computer oppure visualizzate sullo schermo televisivo. Il loro costo è ancora molto elevato (da 2 a 8 milioni).

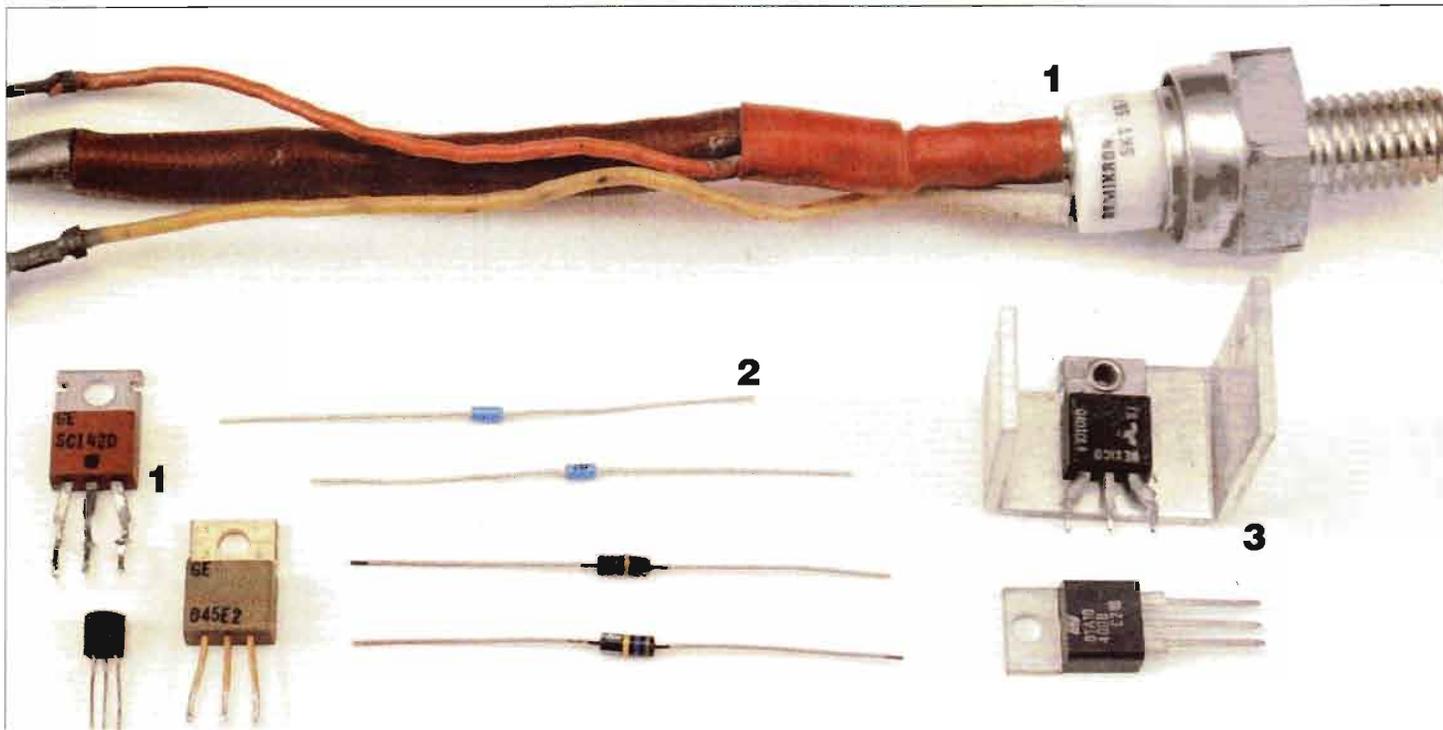
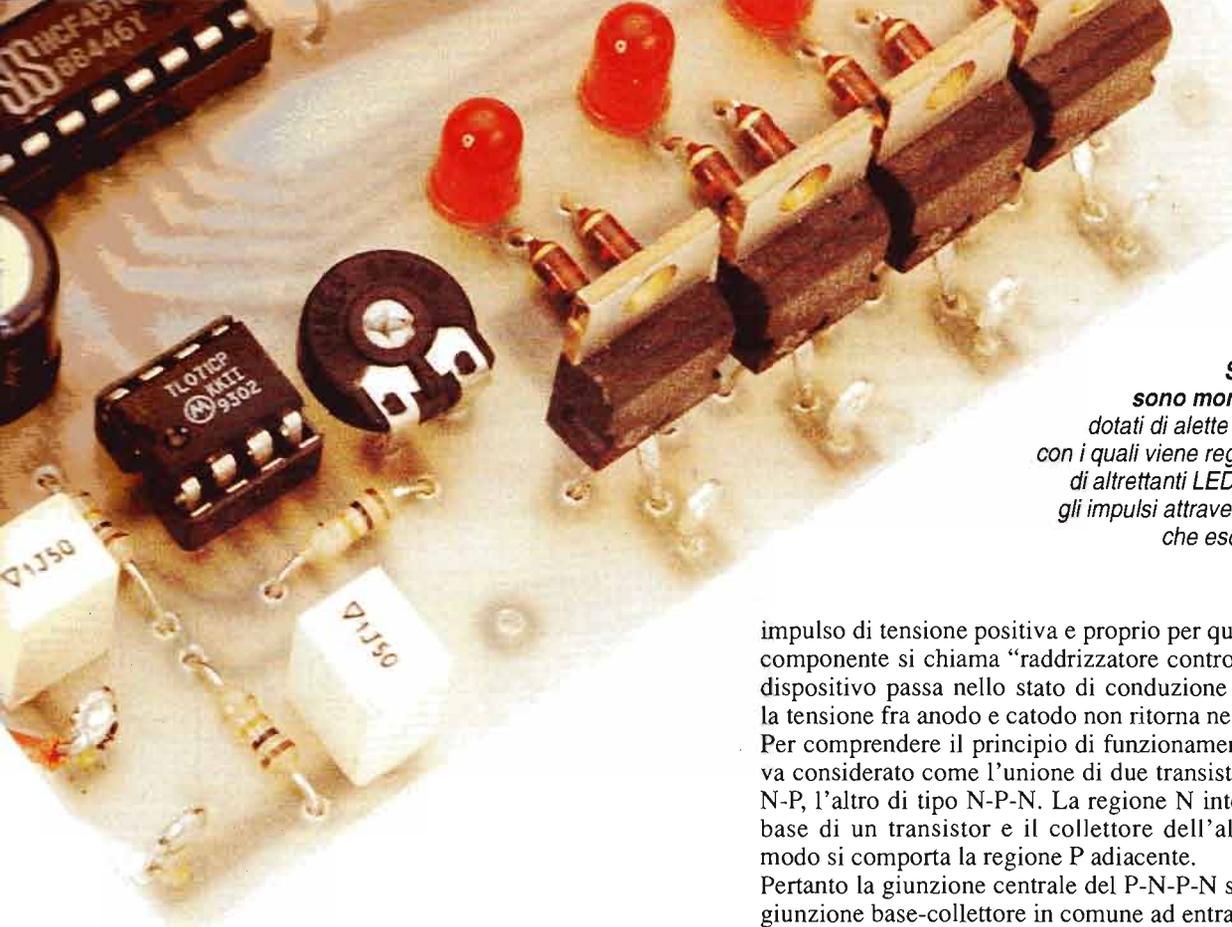
sono ottenuti 2048 x 3072 pixel.
Dividendo questi numeri per la misura dei lati del negativo il risultato è circa 83 pixel per millimetro sia in orizzontale che in verticale, un numero che non è molto lontano dalle pellicole.
Questo vuol dire che se fotografassimo una sequenza di strisce alternate bianche e nere di larghezza così piccola che 80 di queste stanno su di un millimetro del negativo, le ritroveremmo sia sulla pellicola che sul Photo-CD. Stampando la fotografia su carta, rivedremmo tutte le nostre strisce. Se invece le volessimo contare tutte sullo schermo del televisore riproducendo il CD, ne vedremmo molte di meno, più larghe e sfuocate. Questo accade perché, qualunque sia il numero di pixel di una fotografia digitale, il segnale televisivo non può avere più di 625 righe, e questo numero è proprio la definizione che alla fine si ottiene. Sullo schermo del televisore avviene dunque che più pixel (in questo esempio circa 4) vengano fusi assieme. Sul monitor del computer, in cui le righe sono ancora meno, il risultato è ovviamente lo stesso.

LA DEFINIZIONE

Detto in altre parole, confrontando l'immagine che appare sullo schermo del televisore con una stampa fotografica di eguali dimensioni, quest'ultima appare molto più dettagliata. Lo stesso discorso vale anche e soprattutto nel caso di fotografie digitali nate come tali, perché in questo caso i pixel sono addirittura un quarto di quelli memorizzati sul Photo-CD (i migliori sensori ne producono circa 1000 x 1500).
Il vero problema della fotografia digitale è dunque quello di avere un "output" di qualità paragonabile a quella della stampa fotografica. La risposta è che questo oggi è già possibile, ma a costi molto elevati, spesso proibitivi.
Innanzitutto esistono dei monitor in cui sono riprodotti anche più di 1000 x 1000 pixel, ma si tratta di oggetti destinati solo ai laboratori. Esistono stampanti a colori di ottima qualità, ma anche queste sono molto costose e solo certi laboratori che producono manifesti pubblicitari od altro possono permettersele. In questi casi la fotografia digitale è un vero passo avanti, soprattutto perché offre infinite possibilità di elaborazione al computer.

SCR, DIAC E TRIAC

I diodi e i transistor sono fondamentali nella moderna elettronica, sia per il loro vasto impiego sia perché su di essi si basano altri tipi di componenti funzionanti grazie agli stessi principi. Fra questi sono importantissimi i dispositivi della famiglia dei **tiristori**, che sono realizzati con diversi strati di semiconduttori P ed N. Tiristore è una brutta traduzione di una parola inglese (thyristor) in cui sono fusi assieme due termini, che significano rispettivamente interruttore e transistor. Si tratta di dispositivi che scattano nello stato di conduzione come conseguenza di un certo valore di tensione applicato dall'esterno. Per questa caratteristica sono usati nei **circuiti di controllo** di potenza.
Il più usato di questi dispositivi è il **tiristore** propriamente detto, che viene quasi sempre chiamato **SCR** (Silicon Controlled Rectifier, raddrizzatore controllato al silicio).
È costituito da quattro strati P-N-P-N alternati. Allo strato P più esterno è collegato il terminale chiamato **anodo**, allo strato N che si trova dalla parte opposta il **catodo**, mentre allo strato P intermedio è collegato un terzo terminale chiamato **gate**. Dunque due dei tre terminali si chiamano come quelli del diodo, anche il simbolo con cui il componente viene rappresentato negli schemi è molto simile a quello del diodo e quando fra anodo e catodo viene applicata una tensione negativa non passa corrente. Ma quando la tensione fra anodo e catodo diventa positiva si verifica una differenza di comportamento rispetto al diodo: il componente continua a non essere attraversato da corrente. La situazione cambia solo nell'istante in cui fra il gate e il catodo viene applicato un

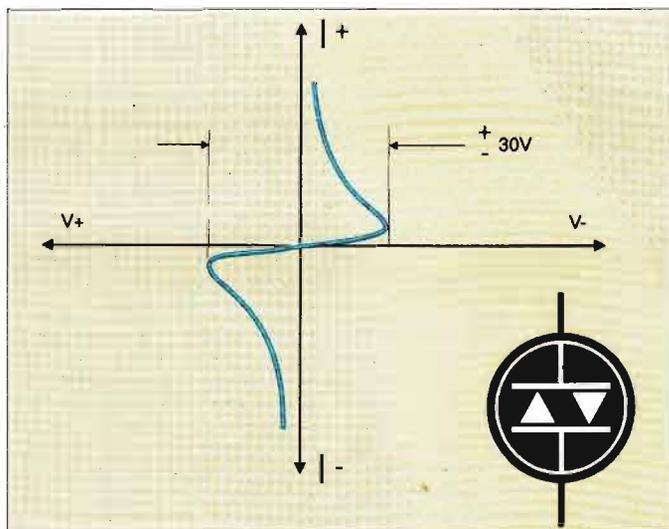
>>>

***Negli SCR, formati da quattro strati P-N-P-N**, ci sono tre terminali: l'anodo e il catodo come in un normale diodo più il gate. Solo se fra questo e l'anodo è applicata tensione positiva il componente si comporta come il diodo, altrimenti è sempre in interdizione.*

***Sullo stesso principio di funzionamento degli SCR** (1) si basano altri dispositivi detti DIAC (2) e TRIAC (3). Tutti conducono corrente solo se dall'esterno sono applicati determinati valori di tensione e per questa caratteristica sono usati nei circuiti di controllo.*

Su questa basetta sono montati quattro SCR, *dotati di alette di raffreddamento, con i quali viene regolata la luminosità di altrettanti LED. Ai gate giungono gli impulsi attraverso le quattro piste che escono dall'integrato.*

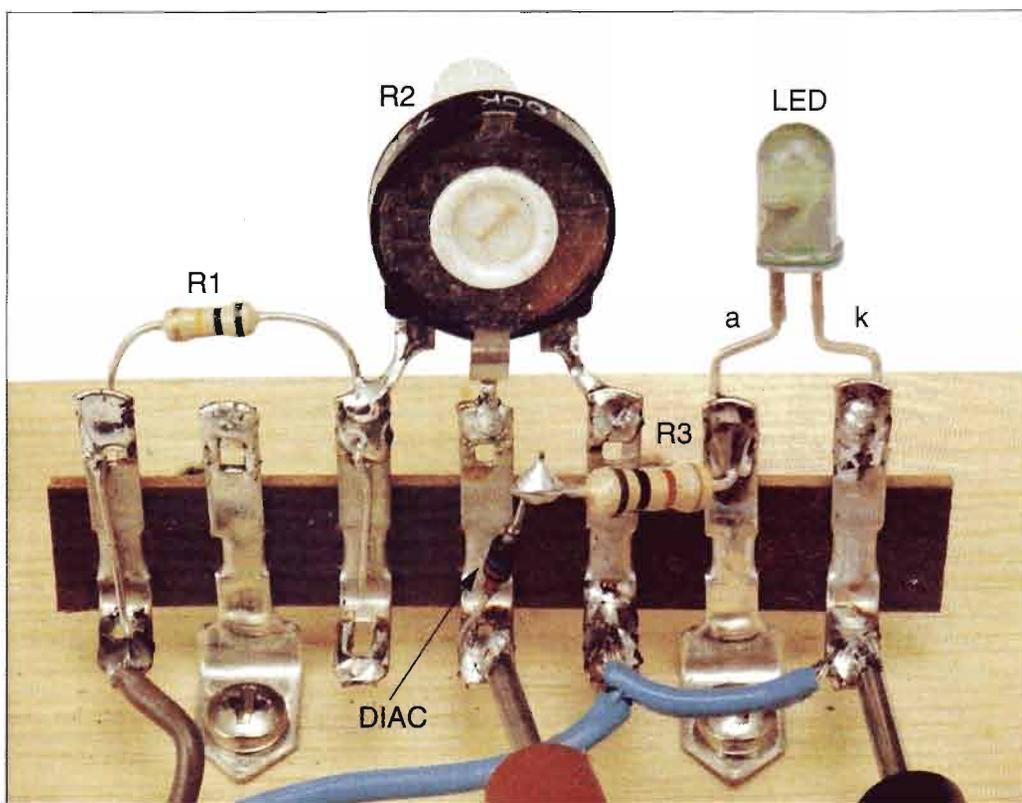
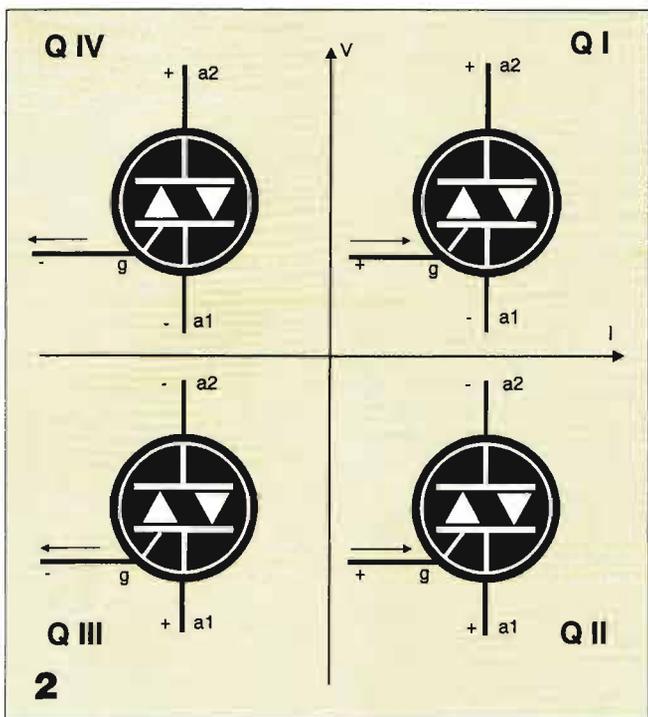
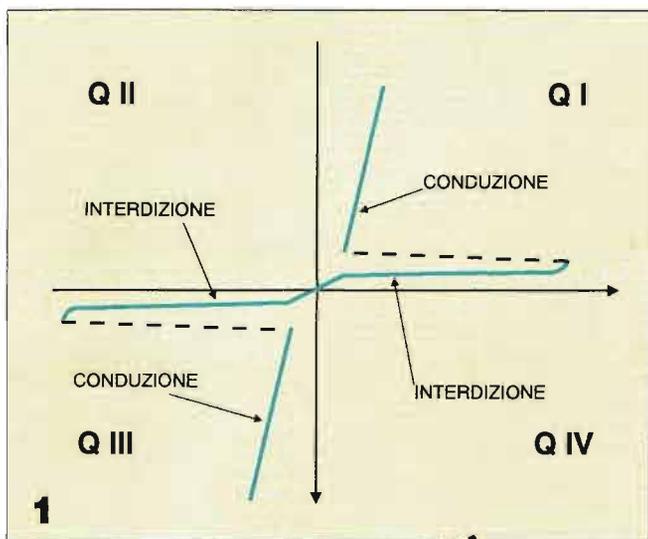
impulso di tensione positiva e proprio per questa ragione il componente si chiama "raddrizzatore controllato". Quando il dispositivo passa nello stato di conduzione vi rimane finché la tensione fra anodo e catodo non ritorna negativa.
Per comprendere il principio di funzionamento, il dispositivo va considerato come l'unione di due transistor, uno di tipo P-N-P, l'altro di tipo N-P-N. La regione N intermedia forma la base di un transistor e il collettore dell'altro e allo stesso modo si comporta la regione P adiacente.
Pertanto la giunzione centrale del P-N-P-N si comporta come giunzione base-collettore in comune ad entrambi i transistor.
Applicando tensione positiva fra gate e catodo, il transistor N-P-N va in conduzione perché nella sua base entra corrente. La sua corrente di collettore diventa quella di base nel P-N-P mandando quindi quest'ultimo in conduzione, ma questa corrente di collettore è quella di base dell'N-P-N e così via.
È così che viene innescato il processo di conduzione, che si interrompe solo se è applicata una tensione negativa fra anodo e catodo dell'SCR. Gli SCR sono usati soprattutto per controllare, senza perdite, la potenza elettrica trasmessa ad un carico utilizzatore. Se si usasse un normale diodo, tutta la potenza della semionda positiva di tensione giungerebbe al carico; con un SCR è invece possibile, applicando al gate gli impulsi di tensione negli istanti giusti, trasmetterne solo una frazione.

Gli SCR sono usati soprattutto per dosare la potenza elettrica *trasmessa ad un utilizzatore detto anche carico. Dato un generatore di tensione alternata ed un carico, se si inserisse fra i due un normale diodo, tutta la semionda positiva del primo giungerebbe al secondo. Con un SCR è invece possibile, applicando al gate gli impulsi di tensione negli istanti giusti, trasmetterne solo una parte. Grazie all'SCR si può dunque controllare la potenza col vantaggio di non avere perdite.*

il diodo per corrente alternata

Il **DIAC** è un altro dispositivo basato su più giunzioni P-N affiancate fra loro. È realizzato con cinque strati di silicio P e N alternati e ai due strati situati alle estremità sono collegati altrettanti terminali. Le varie zone P e N sono distribuite all'interno in modo tale che, partendo da uno dei due terminali, che chiamiamo 1 per comodità, e raggiungendo il secondo (terminale 2), il dispositivo può essere visto come un SCR di tipo P-N-P-N. Invece dal terminale 2 al terminale 1 il componente può essere considerato un SCR di tipo N-P-N-P. Il componente si chiama DIAC, Diode Alternate Current, cioè **diodo in corrente alternata**, perché grazie alla sua struttura può entrare nello stato di conduzione sia con una tensione positiva che negativa applicata fra i due terminali. Per questa caratteristica è un dispositivo **non polarizzato**, cioè è indifferente il senso in cui può essere inserito in un circuito, come avviene ad esempio con le resistenze. Il fenomeno elettrico che porta un DIAC in conduzione è diverso da quello su cui si basa il funzionamento di un SCR. In quest'ultimo, applicando una tensione positiva fra anodo e catodo, due delle tre giunzioni P-N si trovano polarizzate direttamente, la terza inversamente. Nel DIAC anziché applicare un impulso di tensione al gate viene semplicemente aumentata la tensione fra i due terminali (non parliamo di anodo e catodo, perché il segno è indifferente) fino a raggiungere un certo **valore di soglia**, tipicamente di alcune decine di volt. Nella giunzione che rimane polarizzata inversamente si verifica allora **l'effetto valanga**, lo stesso su cui si basa il funzionamento del diodo Zener, e quindi nel DIAC passa corrente. Il DIAC viene usato come interruttore elettronico che scatta solo quando ai suoi capi la tensione alternata supera una certa ampiezza. In molti apparati di controllo viene utilizzato per condurre al momento opportuno la corrente che entra nel gate di un SCR inserito nello stesso circuito.

Questo grafico rappresenta il funzionamento del DIAC: *il componente può condurre corrente in entrambi i sensi purché la tensione applicata, sia essa positiva o negativa, raggiunga un certo valore di soglia (i 30 V di questo esempio sono un valore tipico).*

Il DIAC, potendo condurre corrente in entrambi i sensi, non è polarizzato. *Significa che, come, nel caso del resistore, non esiste all'esterno del componente alcun riferimento per il suo montaggio in un circuito. Per questa ragione i suoi due terminali non hanno, come nel caso dell' SCR, nomi.*

Con questo montaggio sperimentale si può verificare la funzione del DIAC: *il potenziometro R2 (in questo caso da 10000 Ω) permette di regolare la tensione che si stabilisce ai capi del DIAC. Raggiunto un certo valore, che si può leggere sul tester, il LED si accende. Per la realizzazione va bene qualunque tipo di DIAC e di LED, R1 è da 15000 Ω, R3 da 10000 Ω. Quest'ultima ha la funzione di limitare la corrente che attraversa il LED. Attenzione ai 220 volt !*

due anodi e un gate

1-2: nei due grafici sono rappresentati i quattro possibili stati del TRIAC. *Per convenzione la tensione V è definita "positiva" se l'anodo 2 è positivo rispetto all'anodo 1. Nel quadrante QI, V è positiva e passa corrente solo se entra corrente nel gate. Nel caso di QII V è negativa e il componente non conduce. In QIII il componente conduce solo se la corrente esce dal gate. Il caso QIV è analogo a quello di QII.*

3: i TRIAC fanno giungere ad un carico utilizzatore solo una parte delle semionde *sia positive che negative di una tensione alternata. Sono i componenti usati nei regolatori di luminosità delle lampade domestiche e un esempio di circuito è quello illustrato in questa foto. La potenza che viene trasmessa alla lampadina dipende dall'istante di invio di impulsi al gate.*

Esiste un componente in cui sono unite sia le proprietà degli SRC che quelle dei DIAC. Nel caso dell'SCR la corrente può passare in un solo senso, da un terminale detto anodo ad un altro detto catodo, solo se viene applicato un impulso di tensione ad un terzo terminale detto gate. Nel DIAC i terminali sono due e possono comportarsi sia da anodo che da catodo, cioè il componente può condurre corrente in entrambi i sensi, purché la tensione applicata ai terminali superi, sia col segno positivo chè negativo, una certa soglia.

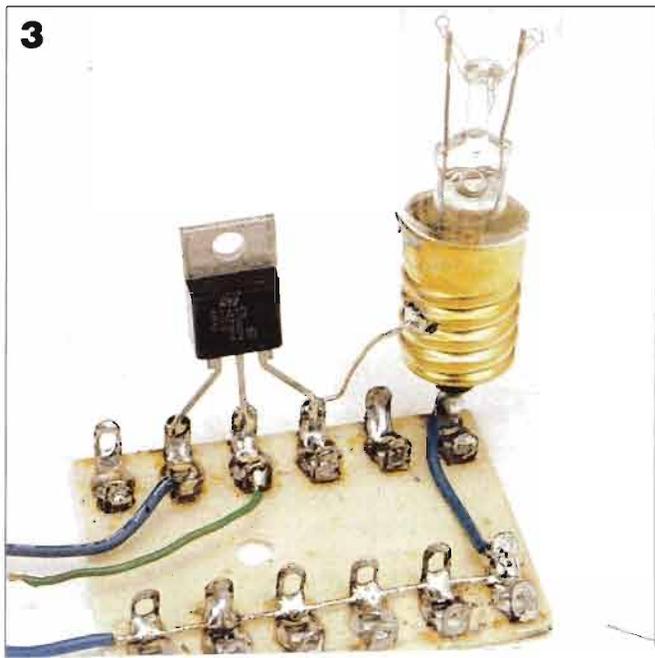
Il **TRIAC**, dove "TRI" ci dice che ha tre terminali e AC sta per corrente alternata, ha una struttura interna analoga a quella del DIAC. Gli assomiglia perché può condurre corrente in entrambe le direzioni, ma solo se viene applicato un impulso di tensione al terzo terminale chiamato gate: per questa ragione viene anche definito come **SCR a due direzioni**.

Se la cosa può aiutare alla comprensione del suo funzionamento, può anche essere considerato l'unione di due SCR posti in anti-parallelo, cioè con l'anodo del primo collegato al catodo del secondo e viceversa, e con i rispettivi gate collegati fra loro. In effetti in un circuito si può ottenere lo stesso effetto sia con due SCR collegati nel modo descritto che con un solo TRIAC, ma la seconda soluzione è più economica e occupa minore spazio.

Nel TRIAC, come d'altra parte nel DIAC, non ha senso parlare di anodo e catodo, perché **entrambi i terminali possono assumere le stesse funzioni**. Spesso in questi componenti si parla di terminale principale 1 e terminale principale 2, oppure anche di anodo 1 (a1) e anodo 2 (a 2).

Si parla di anodo perché se è positivo rispetto al catodo, nel dispositivo passa corrente, ma si tratta di una pura convenzione.

In un TRIAC la tensione fra i due "anodi" può essere positiva o negativa. In un caso o nell'altro esiste però solo un verso, dei due possibili, della corrente entrante nel gate che fa andare in conduzione il dispositivo.

I TRIAC come gli SCR sono usati per controllare la potenza elettrica erogata da un generatore di tensione alternata. Rispetto agli SCR offrono la possibilità di stabilire la frazione di potenza trasmessa al carico dalla frazione di ciascuna semionda sia positiva che negativa del segnale.

circuito stampato pronto

Elettronica Pratica ti offre, a partire da questo mese, la grande opportunità di avere già pronti (incisi e forati) i circuiti stampati di tutti i progetti pubblicati in ogni fascicolo.

Quando hai scelto e deciso quale progetto vuoi realizzare ordina il circuito stampato inciso e forato bell'e pronto per il montaggio. Elimini così la seccatura di farlo tu ed il risultato è garantito. Mentre ti procuri i componenti noi ti spediamo la basetta. Ogni basetta costa 3.000 lire. Devi aggiungere altre 2.000 lire per le spese di spedizione una sola volta qualunque sia il numero dei pezzi ordinati. PAGHI IN FRANCOBOLLI. Li metti nella busta con il tagliando di ordinazione. Ti spediamo il circuito stampato a stretto giro di posta. Tutto facile! Okay?

- **LAMPEGGIATORE** (cod. 1EP395) Il progetto si trova a pagina 4.
- **PREAMPLIFICATORE** (cod. 2EP395) Il progetto si trova a pagina 12.
- **RIVELATORE DI PROSSIMITÀ** (cod. 3EP395) il progetto si trova a pag.20.
- **MISURA BOBINE** (cod. 4EP395) Il progetto si trova a pagina 36.
- **TEMPORIZZATORE** (cod. 5EP395) Il progetto si trova a pagina 48.
- **EFFETTI LASER** (cod. 6EP395) Il progetto si trova a pagina 54.

Compila accuratamente il coupon che trovi qui sotto, ritaglialo (o fanne una fotocopia) e spediscilo in busta chiusa, allegando l'esatto importo in francobolli, a: ***EDIFAI - 15066 GAVI (AL)***

OK! **desidero ricevere a casa le basette incise e forate relative ai progetti che indico con una croce vicino al codice. Allego lire 3.000 per ogni basetta e lire 2.000 per spese di spedizione, in tutto lire .... in francobolli.**

☐ **1EP395** ☐ **4EP395**
☐ **2EP395** ☐ **5EP395**
☐ **3EP395** ☐ **6EP395**

COGNOME ____________________
NOME ____________________
VIA ____________________ N. ______
CAP ________ CITTÀ ____________________

LA MACCHINA DELLA VERITÀ

Un semplice dispositivo in grado di fornire un'indicazione sullo stato emotivo di una persona. Il suo funzionamento si basa sull'esame del valore resistivo della pelle che diminuisce quando la sudorazione è più intensa, tipico effetto dello stress.

Tutti, chi più chi meno, abbiamo visto film o servizi TV, oppure letto in racconti polizieschi, di persone sottoposte (a volte per gravi motivi, a volte persino per gioco) alla cosiddetta macchina della verità.

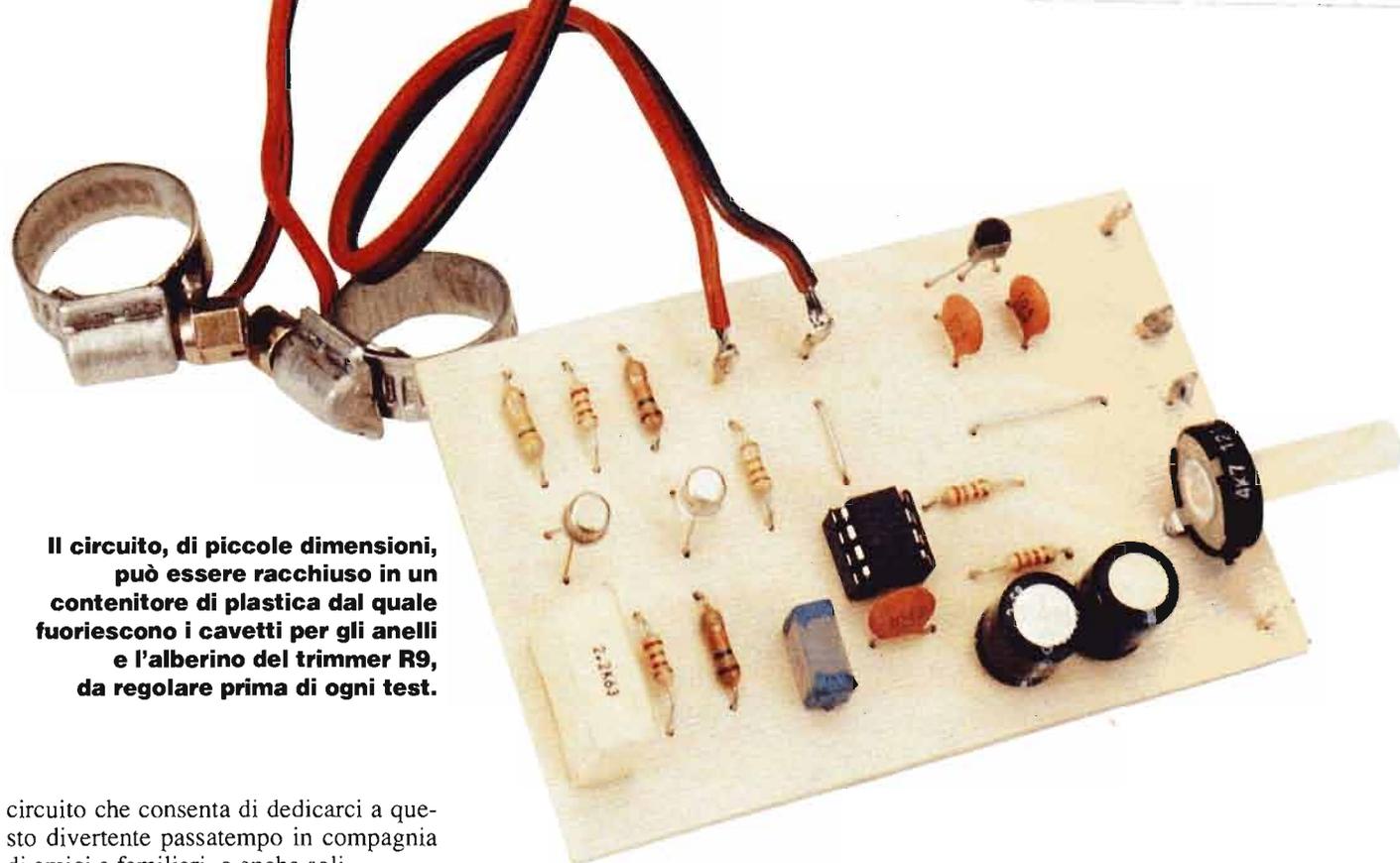
Premettiamo subito che questa, in assoluto, non esiste: nei casi più seri vengono misurate la sudorazione, la frequenza dei battiti cardiaci, la risposta nervosa del corpo; poi, tutti questi dati vengono analizzati da tecnici più o meno illustri (magari coadiuvati da un computer), dopo di che... raramente si riesce ad averne un'interpretazione sicura.

Comunque, fra tutti i comportamenti che possono essere analizzati, il più vistoso ed evidente è quello legato alla sudorazione: indipendentemente dall'attendibilità del test (c'è gente che si agita fortemente per il semplice fatto di eseguire un test!), quando ci si emoziona o si è sotto stress, lentamente la pelle si inumidisce, facendo diminuire il suo valore resistivo.

Questa è, comunque, una spia.

È così che, se ci si trova sottoposti ad una domanda critica o delicata, anche se la risposta lascia voce e viso indifferenti, "dentro" qualcosa succede, qualcosa cambia (anche per gli inglesi più flemmatici!): si tratta di trovare la spia giusta fuori.

Comunque, nel nostro caso, non possiamo e vogliamo interessarci di casi seri e importanti, bensì affrontare questa possibilità come un gioco per divertirci un poco, ovvero come un test personale che facciamo con noi stessi.

Mettiamo, quindi, a punto un semplice

Il circuito, di piccole dimensioni, può essere racchiuso in un contenitore di plastica dal quale fuoriescono i cavetti per gli anelli e l'alberino del trimmer R9, da regolare prima di ogni test.

circuito che consenta di dedicarci a questo divertente passatempo in compagnia di amici e familiari, o anche soli.
L'analisi dello schema elettrico ci fa subito trovare al cospetto di un transistor unigiunzione (UJT), il cui scopo classico è quello di generare degli impulsi, nel nostro caso con cadenza approssimativa di 2 al secondo: la cadenza è determinata dai valori di R1 e C1.

Treni d'impulsi disponibili all'uscita di IC1 (pin 3) in condizioni di bassa resistenza superficiale, cioé di forte emozione (a), e di elevata resistenza superficiale cioé di calma assoluta (b).

UN CIRCUITO ANTIBUGIE

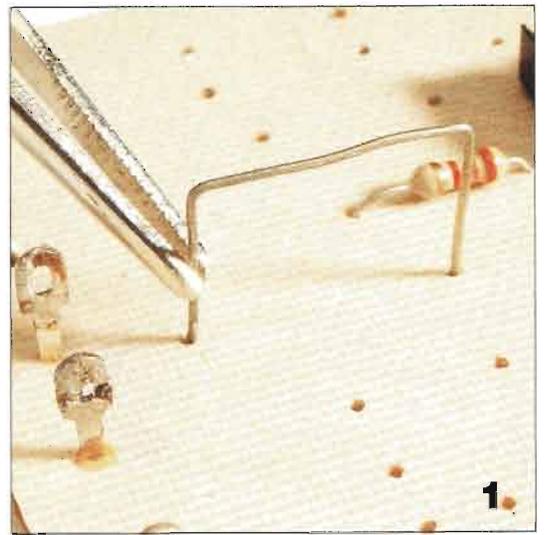
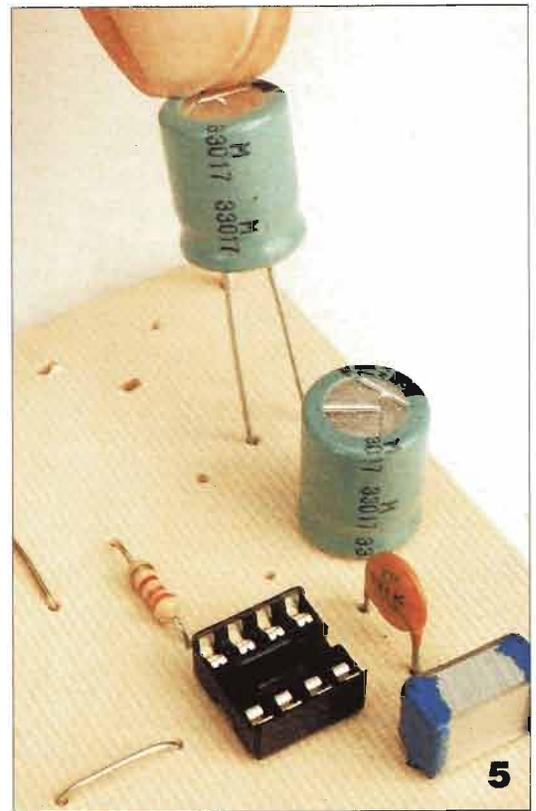
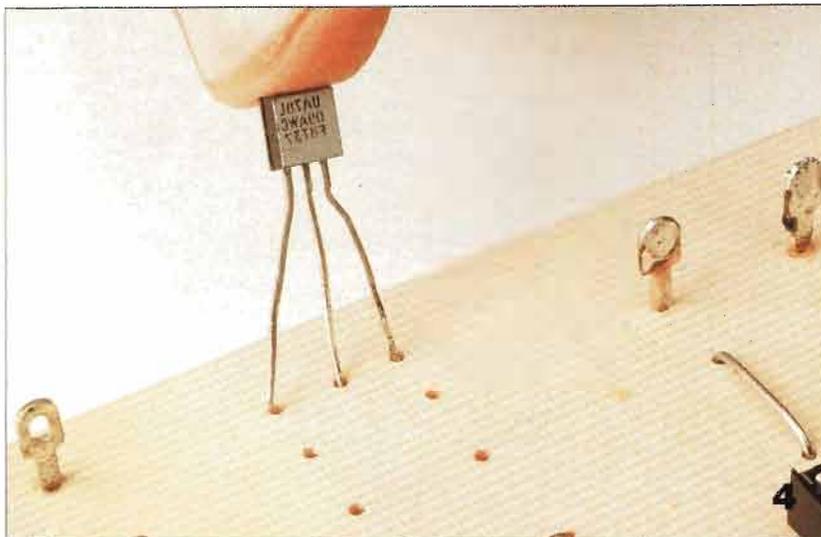
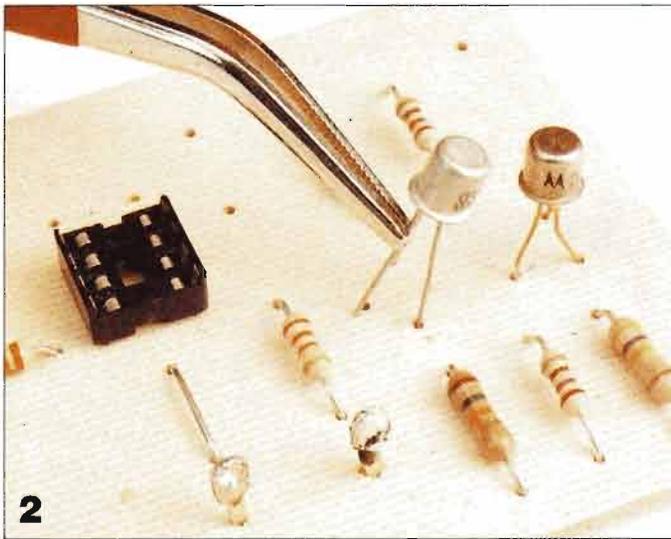
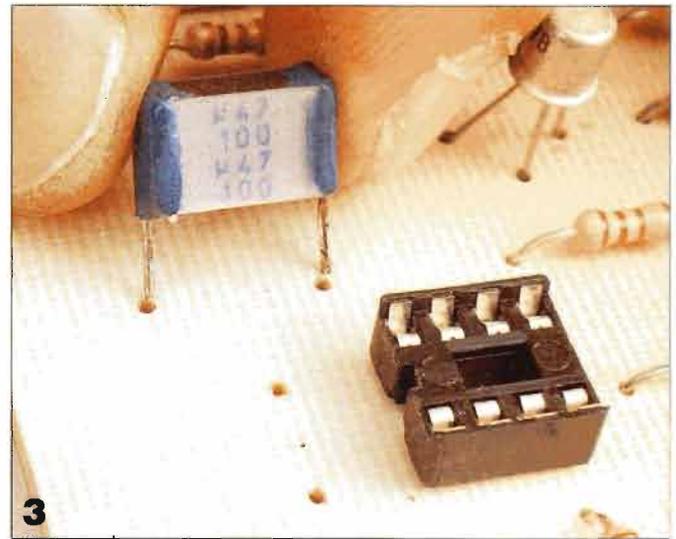
L'ampiezza di questi impulsi viene amplificata da TR1, in modo che la tensione di collettore passi dai 9 V (valore assunto per l'alimentazione) a quasi 0 V in corrispondenza della loro breve durata.
Il collettore è connesso al piedino 2 di IC1, un 555 cablato come circuito di tipo monostabile; si tratta di un generatore che fornisce in uscita un impulso rettangolare di durata ben precisa e costante tutte le volte che il pin 2 riceve un impulso di comando di durata qualsiasi.
In apposita figura è appunto illustrato questo comportamento, e cioé la tensione in uscita al pin 3 di IC1; il tempo per cui il segnale rimane alto è esclusivamente determinato dal valore di C2 e di R6 + RP.
RP in questo caso è appunto il valore resistivo della pelle di chi sta subendo l'esame, e questo sappiamo che varia in seguito a stati emotivi: se si è fortemente emozionati, la pelle offre bassa resistenza, e quindi gli impulsi risultano stretti come in "a"; se invece si è calmi e tranquilli, quindi non eccitati dallo stimolo ricevuto, la resistenza superficiale è normalmente elevata, quindi gli impulsi risultano lunghi come nel caso della situazione "b".
Il treno d'impulsi così generato viene poi trasformato, mediante la rete R7 -R8 e C3-C4, in una tensione variabile ma con sufficiente regolarità; questa tensione viene infine proposta ad un voltmetro in C.C., che può anche essere un tester in portata 2 V: l'ago può vibrare un poco sotto gli impulsi ora illustrati, ma la lettura rimane ugualmente facile e precisa.
L'opportuna regolazione del valore di R9 ha un'importanza notevole e del resto la taratura di questo trimmer-potenziometro è l'unica che va fatta tutte le volte che si inizia un esame.
Il circuito comprende anche, per la massima affidabilità del suo funzionamento, un regolatore di tensione che, mediante IC2 (un 78L09, piccolo integrato a forma di transistor in plastica) porta la tensione di alimentazione (12÷14 V) ai previsti 9 V con una precisione dell'1%.
È necessario non usare qui alimentatori da rete: il circuito deve obbligatoriamente funzionare a pile.

MISURARE LA BIORESISTENZA

Il dispositivo di prova per rivelare le variazioni automatiche di resistenza superficiale è stato realizzato su una basetta a circuito stampato di modeste dimensioni e facile montaggio.
Si comincia col posizionare i resistori (che non prevedono alcun senso obbligato di inserimento), i due ponticelli previ-

»»

LA MACCHINA DELLA

Avete mai sentito dire che anche le piante provano emozioni? Ebbene, è difficile sapere se ciò sia vero ma chi l'ha detto si è basato sulla prova di resistività. Anche noi l'abbiamo fatta ottenendo sbalzi molto più lenti di quelli umani, ma che potrebbero comunque significare qualcosa.

1: come sempre il montaggio inizia dai componenti più bassi, che sarebbe difficoltoso inserire dopo quelli più grossi. Sulla basetta ci sono due ponticelli in filo nudo recuperabili eventualmente dai componenti cui si tagliano i terminali. Il filo va piegato in modo da risultare il più aderente possibile alla basetta.

2: nonostante la forma e le dimensioni pressoché identiche, i due transistor presenti in circuito sono di tipo diverso: quello già montato è l'UJT che produce gli impulsi, quello in fase d'inserimento è un normale BC 107 amplificatore.

3: C2 è un piccolo condensatore in policarbonato da 0,47 µF. Per il suo montaggio non occorre rispettare alcun senso d'inserimento. Questo componente risulta uno dei più facilmente riconoscibili poiché riporta per esteso tutti i valori stampigliati.

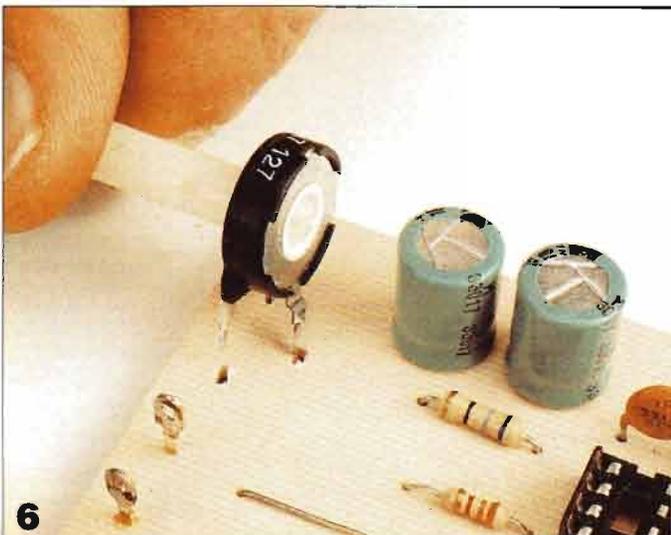
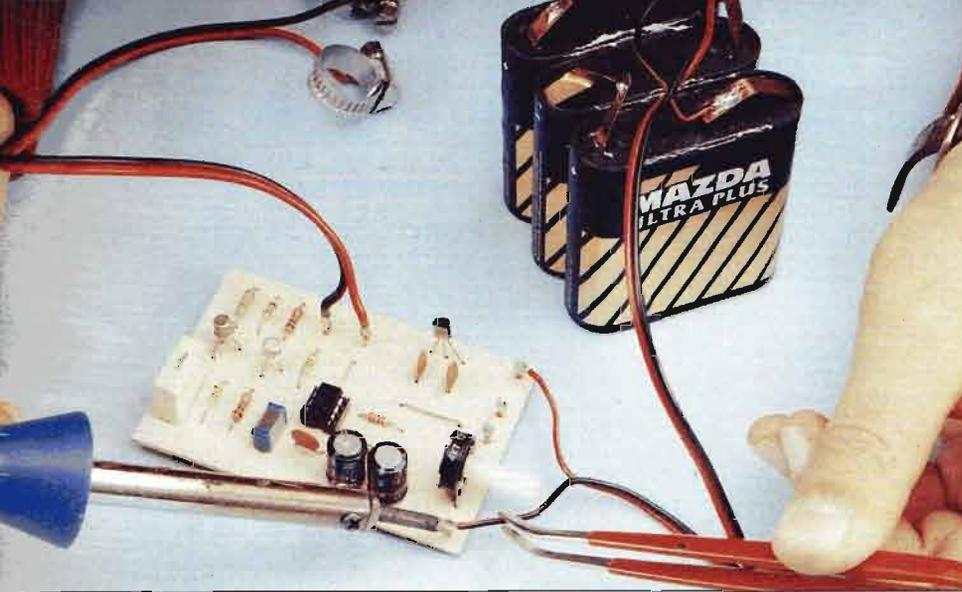
4: IC2 è un integrato in contenitore plastico da transistor. Regola la tensione presente in circuito portandola a 9 V con una precisione dell'1%. Si monta con la faccia piatta rivolta verso la parte interna della basetta. I terminali vanno lasciati piuttosto lunghi.

5: C4 e C5 sono gli unici due condensatori elettrolitici presenti in circuito: occorre individuarne la polarità sul corpo in plastica e inserirli nel giusto senso secondo le indicazioni contenute nel piano di montaggio. In questo caso sono evidenziati i terminali negativi.

6: il trimmer potenziometrico R9 ha il senso di montaggio obbligato dalla disposizione dei terminali. Questo va regolato all'inizio di ogni prova in modo che l'ago del tester collegato al circuito si trovi approssimativamente a centro scala.

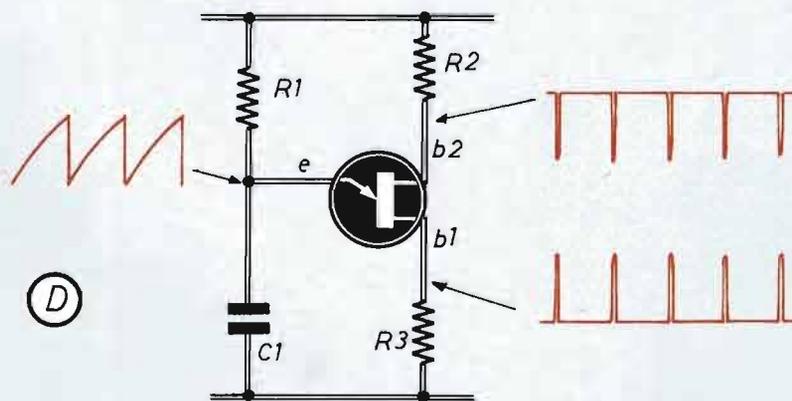
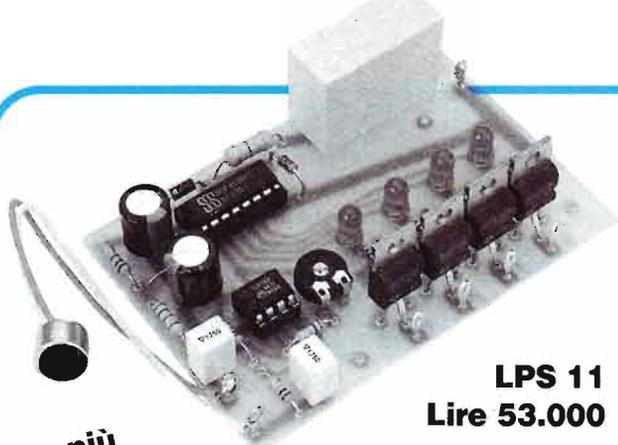
7: i due piccoli condensatori ceramici C6 e C7 si montano, uno di fronte all'altro, vicino all'integrato IC2 cui sono collegati da due brevi piste. Sono componenti non polarizzati dunque non hanno un senso d'inserimento obbligato.

L'apparecchio si alimenta con 3 pile da 4,5 V collegate in serie a formare una tensione di 13,5 V. Non si possono usare alimentatori da rete.

I componenti necessari alla realizzazione dovrebbero essere tutti facilmente reperibili.

sti sul lato componenti, realizzabili con due avanzi di reofori di componenti già montati, e lo zoccolo per IC1.
Si passa poi ai condensatori, dei quali solo C4 e C5 sono di tipo elettrolitico e ne va quindi ben controllato il segno di polarità per il regolare inserimento a circuito.
I due transistor UJT e TR1 sono del tipo a cappellotto metallico, il cui riferimento di montaggio è rappresentato dal dentino sporgente.
Per IC2 invece, deve essere rispettato l'orientamento della faccia piana, quella che porta le diciture.
Il potenziometro R9 viene automaticamente posizionato col perno verso l'esterno della basetta.
Una volta inserito IC1 nello zoccolo, disponendolo in modo che l'incavo semicircolare su uno dei bordi stretti risulti correttamente posizionato, basta aggiungere i terminali ad occhiello necessari per il cablaggio esterno; in particolare a quelli corrispondenti ai morsetti 1 e 3 si salda un breve tratto di piattina bifilare in testa alla quale vanno saldate due fascette metalliche del tipo ser-

»»

IL TRANSISTOR UNIGIUNZIONE

Il dispositivo chiamato UJT (vale a dire uni-junction transistor) è un generatore di impulsi di commutazione particolarmente usato per l'innesco di diodi controllati o più generalmente per scopi di sincronizzazione.
Esso è costituito da una basetta a giunzione PN, con due contatti di base sul P ed uno di emettitore sull'N. (fig. A)
La resistenza della basetta è normalmente ben fissata e determinata; se però la tensione presente sulla porta di comando della giunzione (e) supera un certo valore, fra l'emitter e le basi s'innesca bruscamente una corrente.
Quasi sempre l'UJT è cablato con un resistore ed un condensatore presenti sull'emitter (appunto, l'elettrodo di comando); questa combinazione circuitale provoca la generazione di impulsi la cui durata è appunto determinata dalla costante di tempo R1-C1 (fig. D). Nelle figure B e C vediamo il simbolo elettrico e pratico del componente.

LPS 11
Lire 53.000

più potente!

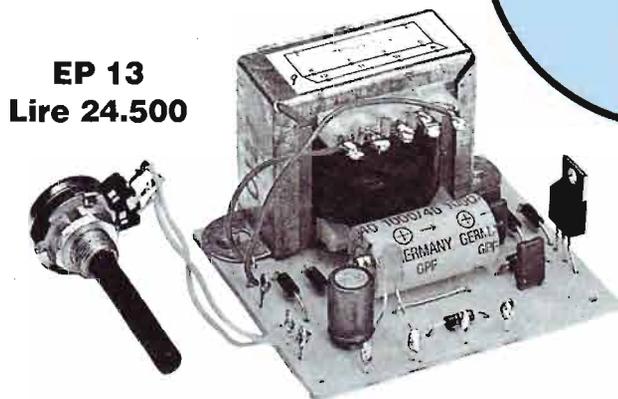
LUCI PSICHEDELICHE

Vuoi animare una festa con variopinti faretti? Ti piace ascoltare la musica in un ambiente allegro e suggestivo? Questa centralina consente di comandare fino a 20 faretti per una potenza totale di 1000 W a tempo di musica.

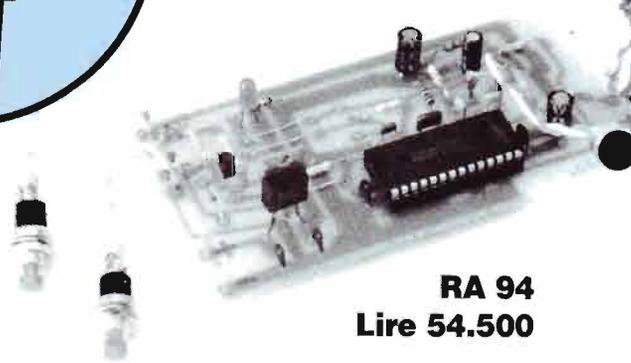
EP1
Lire 43.000

AUDIOSPIA TASCABILE

Consente di ascoltare le emissioni sonore provenienti da una singola sorgente fra tante e di amplificarle in modo da renderle chiaramente udibili. È adatto per spiare qualcuno o anche qualcosa (i suoni della natura per esempio).

4 MAGNIFICI KIT

EP 13
Lire 24.500

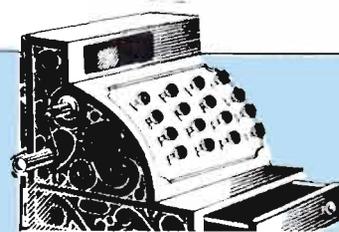
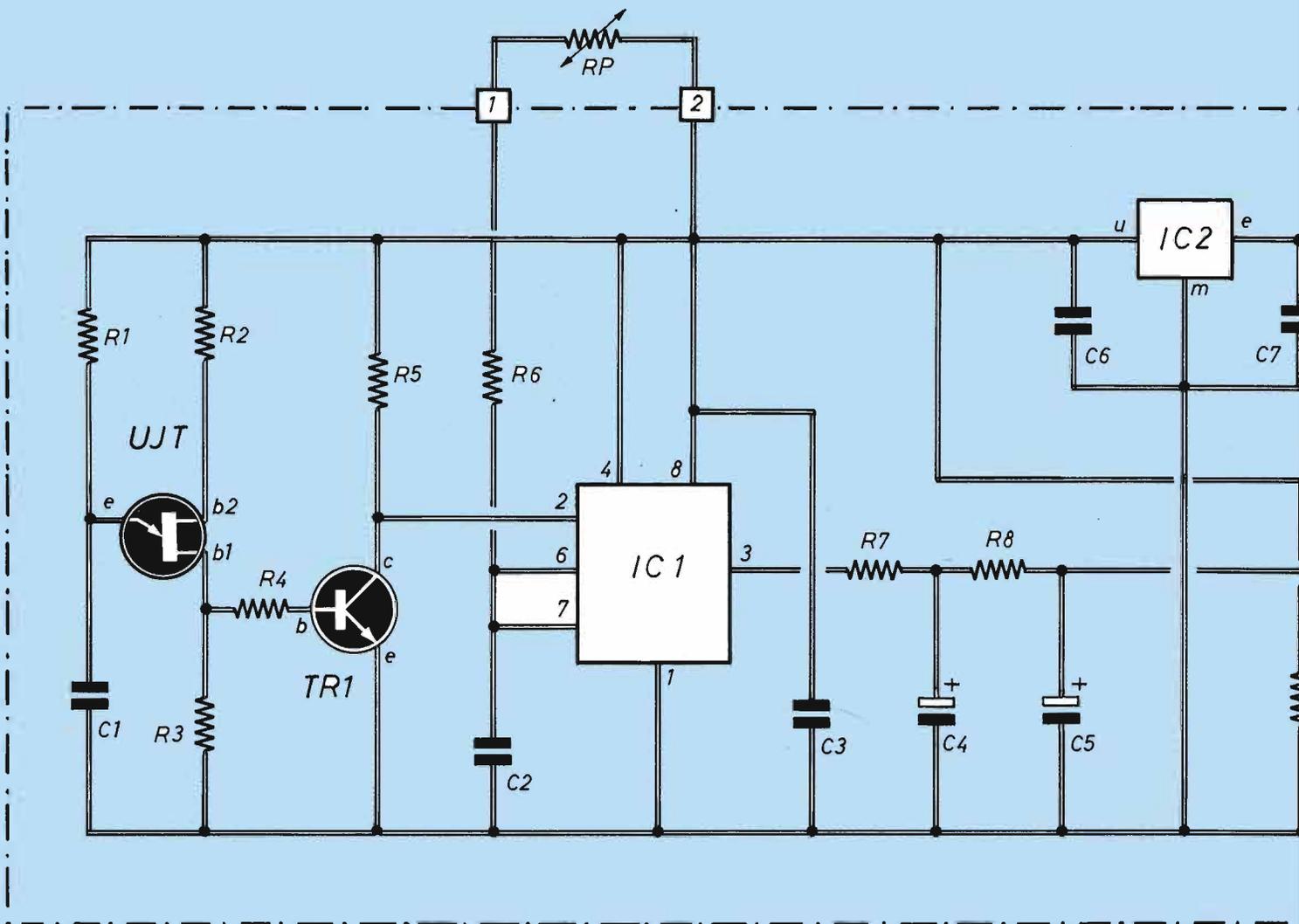
ALIMENTATORE

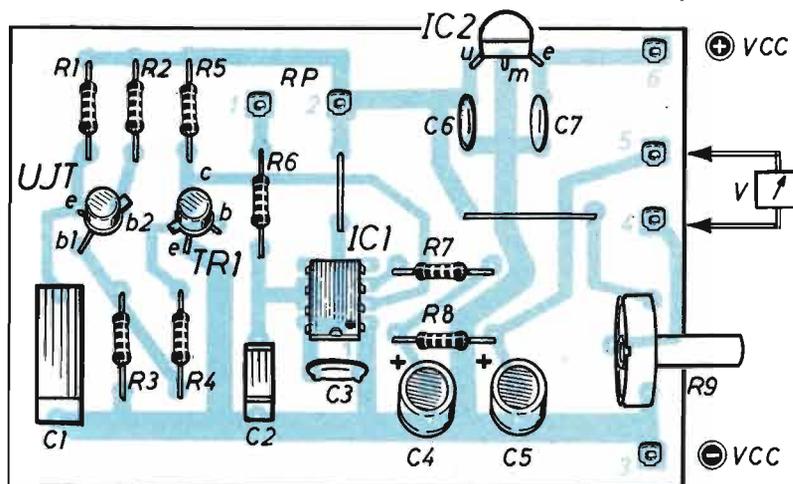
È adatto a tutte le apparecchiature elettroniche, commerciali o autocostruite, quali: amplificatori, timer, strumenti ecc. funzionanti con tensione dai 5 ai 13 V con assorbimento massimo di 0,7 A.

RA 94
Lire 54.500

REGISTRATORE DIGITALE

Un utile circuito che sfrutta le moderne memorie a stato solido per registrare e riprodurre brevi messaggi della durata di 16 secondi circa. L'informazione rimane immagazzinata in uno speciale integrato.

COME ORDINARLI

Per richiedere una delle quattro scatole di montaggio illustrate occorre inviare anticipatamente l'importo tramite vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20122 MILANO Via P. Castaldi, 20 (tel. 02/2049831).
È indispensabile specificare il codice dell'articolo, riportato a fianco del circuito, nella causale del versamento.

Schema elettrico della "macchina della verità"; il componente indicato come RP non è in effetti tale, ma il simbolo sta a rappresentare la resistenza superficiale della nostra pelle, che è funzione del nostro stato di emotività.

Piano di montaggio dei componenti sulla basetta a circuito stampato; ai terminali contrassegnati con RP va fissato un spezzone di piattina bifilare (30÷50 cm) in testa al quale sono collegate due fascette metalliche tipo stringitubi, che servono da anelli regolabili per il contatto con le dita.

COMPONENTI

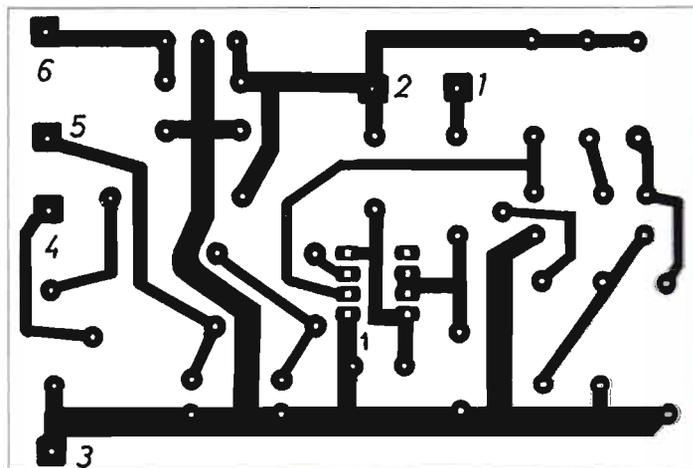
R1 = 470 KΩ
R2 = R3 = 220 Ω
R4 = R5 =15 KΩ
R6 = 33 KΩ
R7 = 3300 Ω
R8 = 3300 Ω
R9 = 4700 Ω (trimmer potenz.)
C1 = 2,2 µF - 63 VI (mylar)
C2 = 0,47 µF (policarbonato)
C3 = 0,1 µF (ceramico)
C4 = C5 = 100 µF - 16 VI (elettrolitico)
C6 = 100 µF (ceramico)
C7 = 0,1 µF (ceramico)
UJT = 2N2646
TR1 = BC107
IC1 = 555
IC2 = 78L09L
V = Voltmetro 2 V (o tester analogico)
Vcc = 12÷14 V (pile)
RP = vedi testo

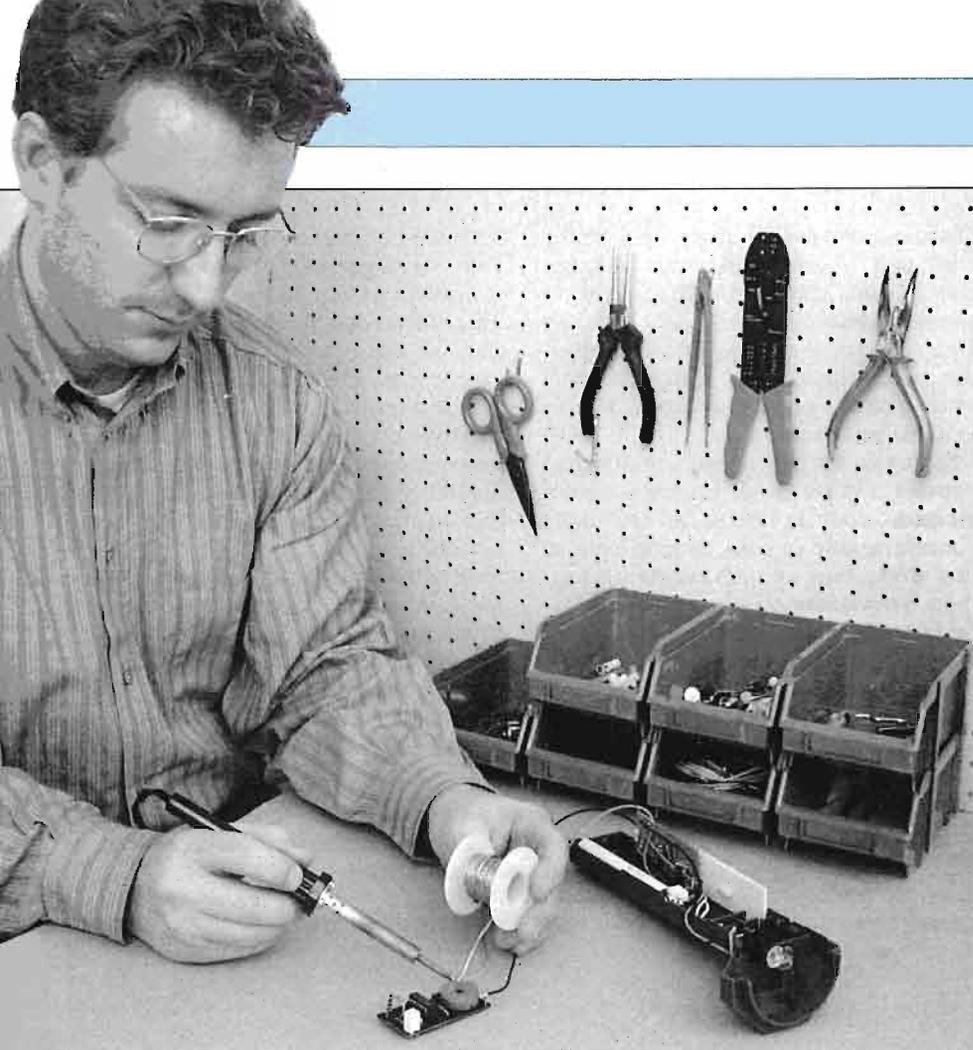
ratubi, che servono come anelli per realizzare il contatto su due dita (non adiacenti) di una mano.
A questo punto, il circuito è pronto per l'uso.
Per prima cosa bisogna inserire su due dita non adiacenti i due terminali ad anello regolabili, che debbono essere stretti quanto basta affinché il contatto elettrico sia buono e non abbiano a spostarsi.
Data tensione all'apparecchio, si può verificare che l'ago del voltmetro balzi avanti o indietro nella sua scala; regolando accuratamente R9, si porta l'ago circa a centro scala. Ora, stringendo ancora un po' la vite delle fascette in modo da migliorare il contatto metallo-pelle (naturalmente, non tanto da far male), si ottiene una diminuzione di resistenza superficiale e quindi l'ago tende lentamente ad indicare una diminuzione di tensione.

LA MACCHINA DELLA VERITÀ

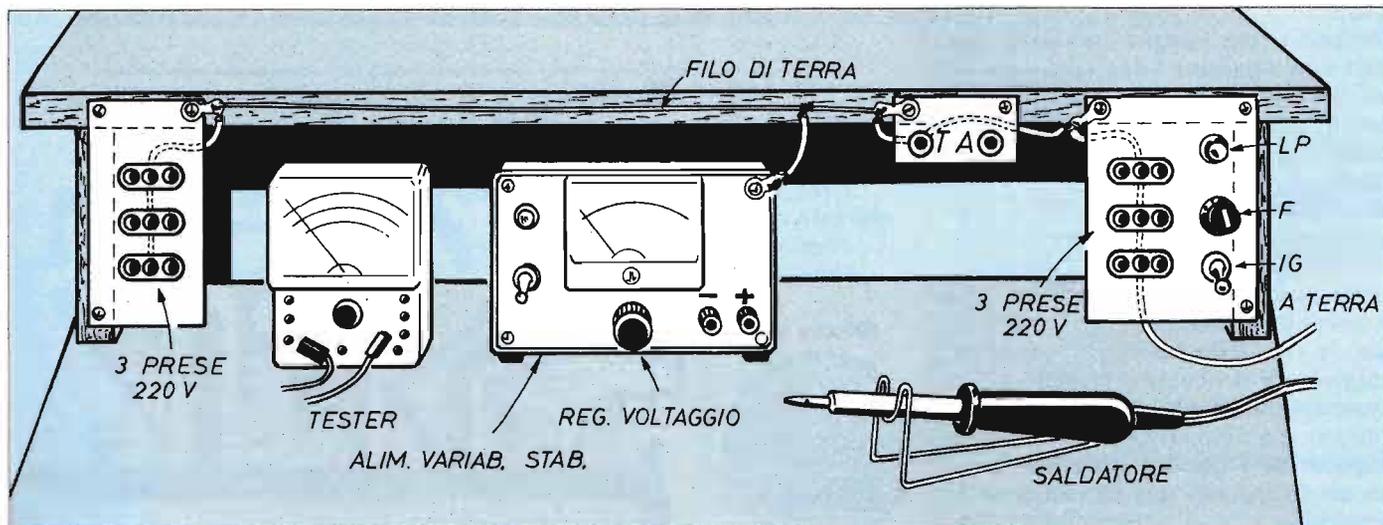
Questa minor resistività può poi verificarsi, nell'uso vero e proprio del dispositivo, a fatti emotivi che aumentino l'umidità della pelle.
Una volta che il circuito sia stato collaudato e tarato come ora descritto, chi è sottoposto alla prova deve tenere sempre la mano ben ferma.
Chi voglia tentare un'autoanalisi può pensare a qualcosa di veramente emozionante, cosa da fare anche con molta concentrazione (a cosa pensare? ma ad una notte con una affascinante top-model, ovviamente!).
Se la tensione cala, è segno che l'emozione è scattata; se invece lo strumento rimane stabile, o non c'era concentrazione o la persona "che prova" è inflessibile e incorruttibile; se poi la tensione cresce, è meglio non esprimere giudizi.
Potrebbe essere interessante anche usare il nostro circuito su piante: stringendo gli anelli in due punti di un ramo o del fusto di una pianta, si possono tentare esperimenti anche in questo senso (qui però le top-model non servono).
Ricordiamo comunque che tutti questi fenomeni sono molto lenti nel tempo e magari anche poco evidenti, cosicché la loro interpretazione è spesso difficile e personale.
Naturalmente la basetta può essere collocata in adatto contenitore in plastica, su cui piazzare anche una manopola con scala di lettura per R9.
A titolo puramente indicativo il valore della resistenza riscontrabile da dito a dito si aggira all'incirca fra 100 kΩ e 500 kΩ.

Il voltmetro si collega ai due terminali ad occhiello posti nelle vicinanze del trimmer e contrassegnati con "V". Per comodità i puntali possono essere fissati con il saldatore.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali (91x61 mm).

TUTTO IN

Il laboratorio elettronico deve occupare poco spazio ma anche consentire ogni tipo di operazione tecnica, dal controllo delle tensioni alla saldatura e all'esame dei segnali che percorrono i circuiti: tutto può stare in una vecchia scrivania.

Le prime esperienze nel campo dell'elettronica si possono fare attrezzando un angolo della scrivania di casa ma ben presto ci si accorge che con una spesa limitata e poco lavoro si può allestire un minilaboratorio su una vecchia scrivania che ci consentirà di lavorare meglio e più rapidamente.

Il vano strumenti è rappresentato dalla parte sottostante la mensola di legno, sulle cui estremità sono applicate due piastre di alluminio con le diverse prese di corrente opportunamente isolate dalle superfici metalliche. Lungo tutta la parte anteriore della mensola corre il filo di terra di rame nudo, sul quale si effettuano collegamenti provvisori e fissi di massa.

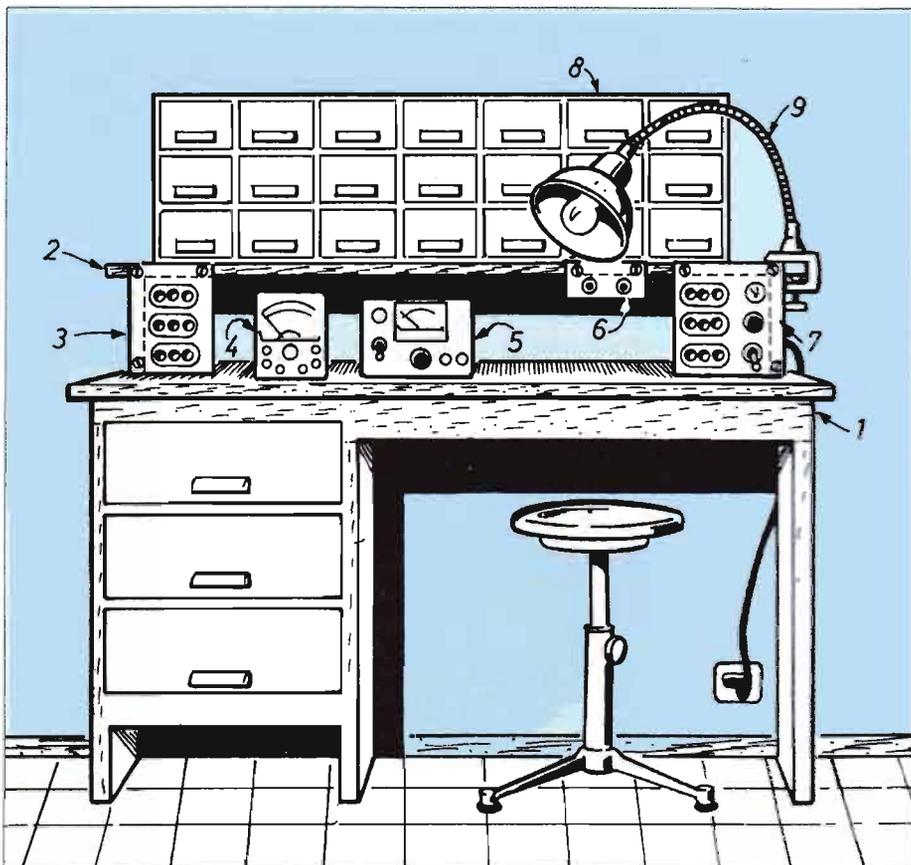
All'inizio della propria attività, l'hobbista può limitare il posto operativo ad un angolo della casa, collocando in questo un tavolino con una lampada ed una sedia. Ma coll'andar del tempo, quando l'esperienza ha conosciuto un certo sviluppo, quelle poche cose non bastano più ed il laboratorio dilettantistico deve arricchirsi con un buon numero di utensili, strumenti, attrezzature, da riporre su un banco di lavoro razionalmente concepito e di opportune dimensioni. Tuttavia, anche l'allestimento del laboratorio non può essere affidato al caso, ma va compiuto secondo regole precise, che ci proponiamo di elencare, con lo scopo di garantire all'operatore la massima velocità di manovra e la miglior concentrazione sulla realizzazione in corso.

N UNA SCRIVANIA

Cominciamo quindi col proporre un modello di tavolo con vano adatto per la sistemazione dei più importanti strumenti di misura e controllo, il circuito elettrico, con le varie prese di corrente, il corredo di attrezzi e componenti elettronici e, infine, la strumentazione di maggior interesse pratico per l'esercizio della sperimentazione elettronica.

VECCHIO TAVOLO

Senza sottoporsi a grosse spese di falegnameria e non volendo contattare alcun mobilificio specializzato, il principiante può facilmente trasformare una vecchia scrivania dotata di un certo numero di cassetti, in un ottimo banco per esercitazioni elettroniche, nel quale sia stato aggiunto un ripiano di legno, ma che può essere di qualsiasi altro materiale isolante: in pratica si tratta di una normale mensola, sopra la quale si pongono le cassettiere contenenti attrezzi e componenti, mentre sotto vengono sistemati i vari strumenti.
Riferendoci all'apposito disegno notiamo che a destra e a sinistra della mensola sono applicate due piastre con le prese di corrente.
Su quella di sinistra sono presenti tre prese della tensione di rete, su quella a destra, unitamente ad altre tre prese di corrente, appaiono inseriti l'interruttore generale del circuito elettrico del banco, il fusibile di protezione e una lampada-spia al neon.
Lo sgabello girevole, ad altezza regolabile, costituisce il modello più adatto per questo tipo di attività. L'illuminazione più consigliabile è invece quella ottenuta mediante una lampada con braccio flessibile snodabile, fissata alla mensola tramite morsetto.
Le cassettiere, nelle quali vengono conservati molti elementi, tra i quali piccoli utensili e componenti elettronici vari, possono essere di qualsiasi tipo, ma quelle di plastica sono da preferirsi in ogni caso, perché sono le più economiche e le più facilmente reperibili sul mercato.
Servendosi di cassettiere di plastica, essendo queste molto leggere, occorre provvedere in qualche modo al loro fissaggio sulla parete frontale , oppure direttamente sulla mensola, onde scongiurare il pericolo che possano cadere sul banco, quando si aprono con eccesso di energia i vari cassetti.
Sul piano sottostante invece si notano, quali strumenti di maggior rilievo per il principiante, il tester, denominato pure analizzatore universale e l'alimentatore variabile stabilizzato, che può erogare tutte le tensioni continue necessarie durante la sperimentazione.
Immediatamente accanto alla piastra di alluminio di destra, si nota la presenza di una piastrina sulla quale sono apposte le lettere T - A, che stanno ad indicare le due prese di terra e di antenna.
Il conduttore di terra è disegnato, in parte, a linee intere e, in parte, a linee tratteggiate, a seconda che questo scorra su posizioni esterne, oppure dietro i vari elementi del banco. Ad esso vengono connessi i contenitori metallici degli strumenti.
Anche le due piastre di alluminio, sulle quali sono inserite le prese di corrente, debbono rimanere in contatto elettrico con questo filo che, lungo la mensola, è nudo, allo scopo di favorire rapide e provvisorie saldature a stagno, che possono rivelarsi necessarie durante l'esercizio pratico.
Il conduttore di terra unisce tra loro i pannelli di alluminio e va a collegarsi al foro di terra della stessa presa che fornisce alimentazione al circuito.
Tale accorgimento preserva gli strumenti di controllo e gli apparati in costruzione da pericolosi potenziali elettrici.

»»

Una vecchia scrivania fuori uso può facilmente adattarsi alle funzioni di banco di lavoro per il principiante di elettronica (1); una mensola di legno (2), due piastre munite di prese di corrente (3-7), uno strumento di misura (4), un alimentatore (5), una piastrina con prese di antenna -terra (6), una capiente cassettiera (8) ed una lampada flessibile (9) completano il semplice laboratorio dilettantistico.

TUTTO IN UNA SCRIVANIA

Nella dotazione di attrezzi non devono mancare, oltre alle solite pinzette, cacciaviti ecc, alcuni utensili isolati, utili per operazioni di taratura su circuiti interessati da tensioni e correnti ad alta frequenza.

Schema elettrico dell'impianto da realizzare sul banco di lavoro. In serie con la boccola centrale di massa della presa di corrente per il saldatore, è presente una resistenza R di protezione da 2.200 ohm - 1 W. La lampada al neon LN è di tipo con resistenza incorporata. L'interruttore generale è di tipo doppio mentre il fusibile è un modello rapido da 2÷3 A. Il filtro di rete si acquista direttamente presso i rivenditori di materiali elettronici.

Il tronchesino a taglio laterale è indispensabile per tagliare i reofori dei componenti.

Le sei prese di corrente, inserite nei due pannelli laterali applicati alla mensola, sono collegate alla presa generale tramite un circuito elettrico nel quale si nota come la presa saldatore sia protetta, nel conduttore centrale di terra, da una resistenza R da 2.200 ohm - 1 W, che evita il danneggiamento di componenti, durante la saldatura, in presenza di eventuali e pericolosi cortocircuiti.

L'interruttore generale IG consente di applicare la tensione a tutto il banco di lavoro ed è di tipo doppio. Il suo stato di chiusura elettrica rimane visualizzato dalla lampada-spia al neon LN. Pertanto, quando LN è spenta, IG è aperto, oppure è in atto un'interruzione nella rete di distribuzione dell'energia elettrica. Ovviamente, a lavoro elettronico ultimato o momentaneamente sospeso, è buona norma spegnere sempre il circuito, per essere certi che nessun elemento rimanga alimentato.

Il fusibile, collegato in serie con una delle due fasi della tensione di rete, più precisamente con quella attiva, deve essere di tipo "rapido", ovvero a fusione istantanea in occasione di possibili cortocircuiti sull'impianto elettrico del banco: la corrente preferibile per questo componente è di 3 A. In un secondo tempo, quando il principiante ha acquisito una maggiore esperienza nel settore delle pratiche applicazioni, conviene inserire, tra l'interruttore generale IG ed il filtro rete, un voltmetro per tensioni alternate, con lo scopo di visualizzare costantemente il reale ed attuale valore della tensione di rete.

Il circuito elettrico, sul banco di lavoro, si completa con i collegamenti alle boccole di terra T e antenna A.

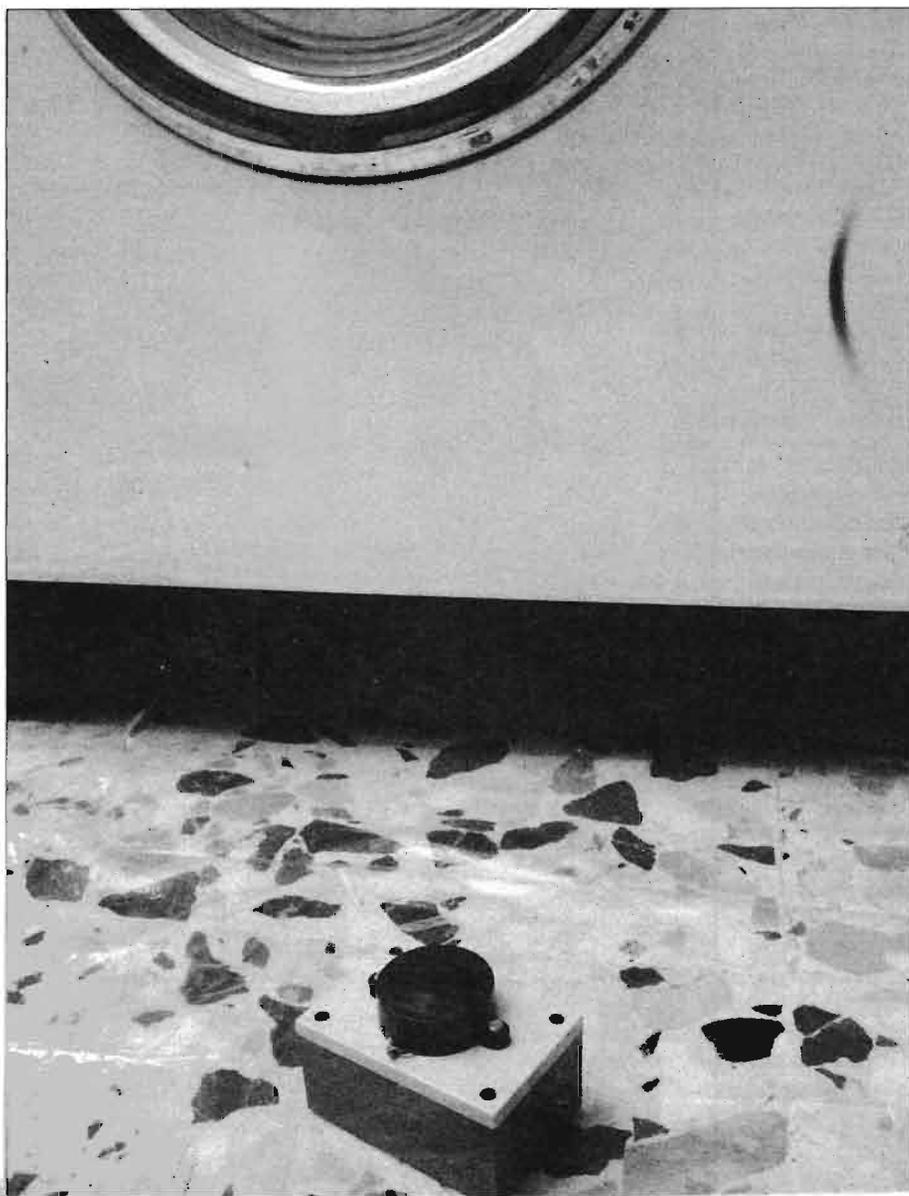
Se l'antenna è di tipo esterno e, soprattutto, se questa è abbastanza lunga, occorre

inserire una resistenza di protezione fra le due boccole.
La resistenza ha il valore di 22.000 ohm - 5 W e difende le apparecchiature elettroniche dagli eventuali danni provocati dalle cariche elettrostatiche, la cui formazione è più accentuata sulle antenne durante le giornate asciutte o ventose e, certamente, quando sono in atto manifestazioni temporalesche.
Nei cassetti del banco di lavoro e in quelli della cassettiera collocata sopra la mensola occorre immagazzinare una discreta quantità di utensili e componenti.
Gli utensili di maggior importanza pratica sono il pinzettino d'acciaio, la pinza a punte ripiegate e manici isolati e la cesoia. Occorrono inoltre alcuni cacciaviti a lama e a croce, ma servono pure gli speciali cacciaviti di ambra, o di altro materiale isolante, per taluni interventi di taratura sui circuiti interessati da tensioni di correnti ad alta frequenza.

MATERIALI E STRUMENTI

Conviene anche riporre nei diversi cassetti una certa quantità di viti e dadi di ogni tipo e misura, terminali metallici, capicorda, matassine di filo conduttore di vario diametro e filo-stagno di primissima qualità.
Nella cassettiera si conservano invece quasi tutti i componenti di uso più comune: resistori, condensatori, transistor, diodi, integrati ed altro ancora.
Quello fin qui descritto costituisce l'allestimento più elementare di un laboratorio di elettronica dilettantistico. In tempi successivi, si può arricchire con un certo numero di strumenti ed altri elementi di conforto pratico, come è detto qui di seguito.
Uno strumento di grande utilità e poco costoso è rappresentato dall'iniettore di segnali, che consente di introdurre un segnale in un circuito per controllarne la continuità elettrica di funzionamento e che viene utilizzato, soprattutto, nel settore delle riparazioni. Il suo impiego è semplicissimo; dopo aver premuto un pulsante, si pone il puntale dello strumento in contatto con un componente od un conduttore di un apparato con uscita in altoparlante e, attraverso questo trasduttore acustico, si ascolta il segnale generato. La pinzetta a bocca di coccodrillo si applica alla linea di massa del circuito in osservazione.
Anche il voltmetro elettronico è uno strumento per controlli e misure di rilevante importanza. Naturalmente ci si riferisce al modello ad indice, detto anche "analogico", che offre tutte le indicazioni rilevabili nel comune tester ad indice, ma con una maggiore precisione, essendo equipaggiato in modo tale da presentare una elevata resistenza d'ingresso. Attualmente, tuttavia, questo voltmetro è caduto in disuso, essendo stato sostituito con i modelli digitali.
Il tester digitale è il più attuale fra tutti ed offre all'operatore i dati delle misure attraverso numeri ben visibili. Il suo prezzo di mercato è di poco superiore a quello del comune tester analogico, ma presenta il vantaggio di un'alta resistenza in entrata.
Un altro strumento assai utile nel laboratorio dilettantistico è costituito dal generatore di segnali a radiofrequenza. Con esso si possono agevolmente riparare e tarare i ricevitori radio e lo si può acquistare nei mercati surplus oppure costruirlo artigianalmente.
Il generatore di segnali di bassa frequenza svolge le stesse funzioni di quello ad RF ma nel solo ed esclusivo settore dei segnali di bassa frequenza.

PREVENIRE GLI ALLAGAMENTI

Sistemato in un posto strategico il nostro piccolo circuito é in grado di lanciare un forte segnale d'allarme quando sul pavimento si trova dell'acqua. Il dispositivo, che consuma pochissima corrente, é racchiuso in una scatola che contiene la pila e funge da sensore.

L'acqua che tracima in casa da qualche elettrodomestico o rubinetto non é purtroppo un problema nuovo, ed i guai che ne possono derivare, al proprio appartamento come a quello sottostante, sono altrettanto noti.
La lavatrice col portello rimasto aperto, un rubinetto che continua a versare acqua perché chi l'ha aperto é stato chiamato al telefono, il frigorifero con la portiera socchiusa e lo sbrinamento in atto rappresentano solamente dei possibili aspetti della problematica, quelli più casalinghi, fonti di guai anche grossi, ma non certamente gli unici.
Non é neanche una novità un allarme appositamente dedicato (ed installato nel punto più strategico ed esposto all'inconveniente) che entri in funzione ad indicare...l'acqua alta.
Il circuito che abbiamo studiato e messo a punto presenta però una caratteristica specificamente adottata: esso (doverosamente, del resto) consuma così poca corrente che si può infilare, per esempio, sotto la lavatrice, e dimenticarvelo acceso; il circuito infatti assorbe, in stato di

Il dispositivo va sistemato sempre a contatto del pavimento ma in un luogo strategico: deve stare vicino alle possibili fonti di allagamenti come lavatrici, lavastoviglie, lavelli, frigoriferi, vasche da bagno ecc. Dato il basso assorbimento il circuito può funzionare con una pila da 9 V (contenuta nella scatoletta) per un tempo molto lungo.

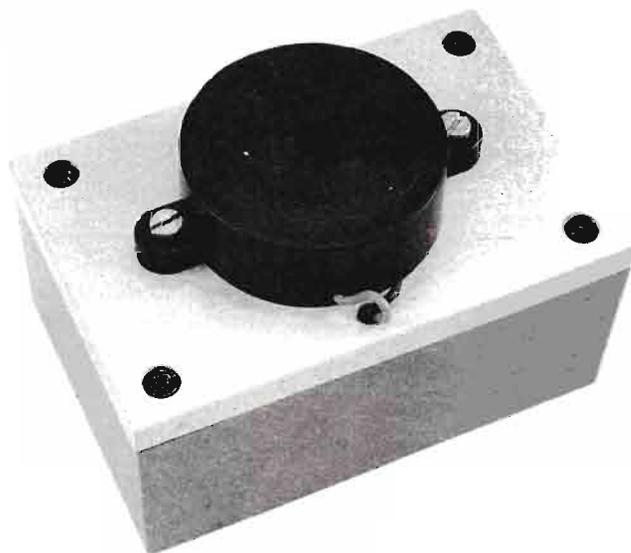
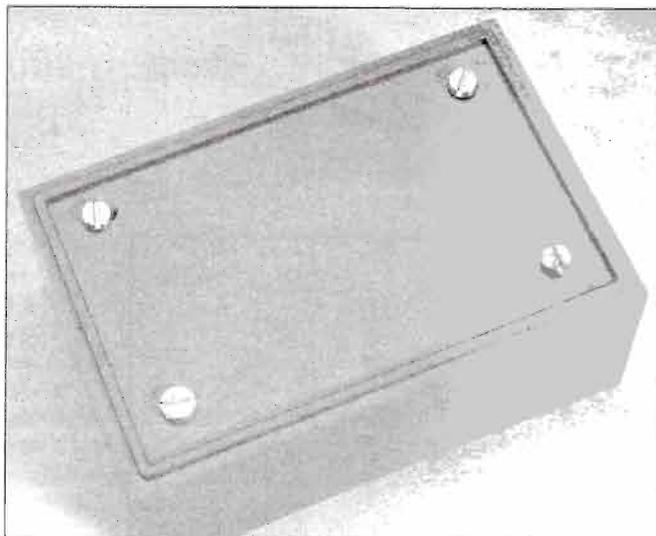
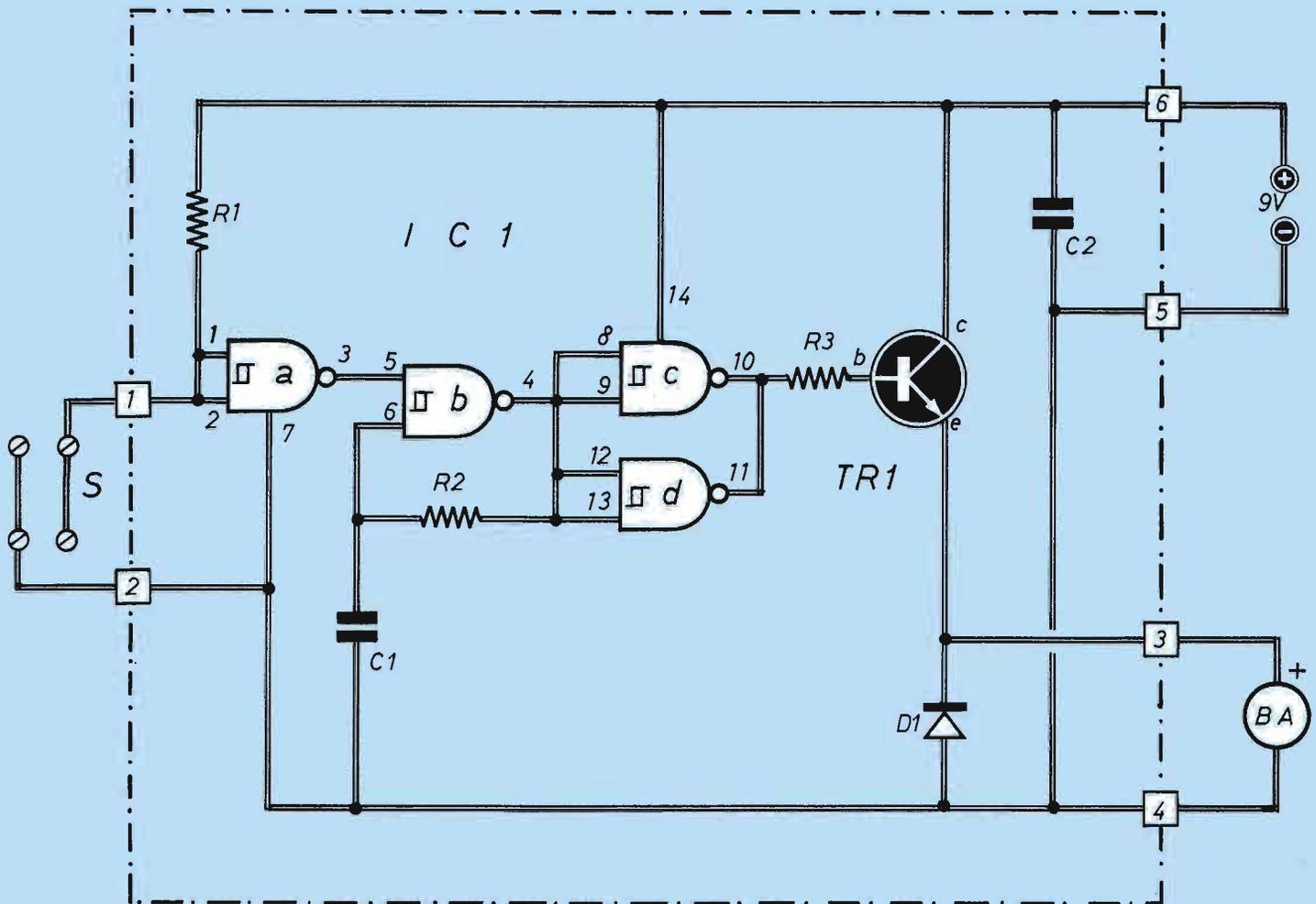
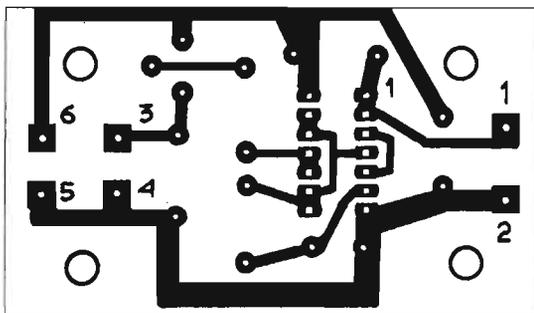
Il circuito, che contiene solo 7 componenti, può essere montato sia su basetta stampata sia su un qualsiasi supporto.

allerta, meno di 1 µA. Non solo, ma essendo (ancor più doverosamente) alimentato a pila, non c'é pericolo alcuno di scossa, con quel che potrebbe seguire, in caso di presenza d'acqua, cosa altamente prevedibile proprio in queste condizioni.

L'ACQUA TESTER

Il circuito non poteva non basarsi sull'adozione di un integrato di tipo C-MOS, che presenta intrinsecamente un'altissima resistenza d'ingresso, in grado quindi di sentire la variazione di isolamento del dispositivo destinato a stazionare in zona umida.
Riferendoci infatti allo schema elettrico, troviamo subito all'ingresso una resistenza di alto valore (R1=4,7 MΩ), la quale polarizza allo stato logico 1 le porte (parallelate) di IC1/a; all'uscita di questa prima sezione dell'integrato (pin 3) abbiamo pertanto segnale 0, il che interdice il funzionamento della sezione "b", e quindi tutto il resto del circuito.
Se il sensore applicato all'ingresso, invece di presentare la normale resistenza di isolamento di svariati MΩ (o anche decine di MΩ), é in condizioni tali di umi-

»»

Sul coperchio della scatola che contiene il dispositivo troviamo il buzzer di segnalazione, di tipo attivo, che consente una elevata resa acustica con un basso consumo di corrente.

Le 4 teste di vite che fuoriescono dalla parte inferiore della scatola in plastica sono i sensori veri e propri. Sono opportunamente collegati tra loro e quindi al circuito con cavetti isolati (all' interno del contenitore).

Schema elettrico del rivelatore di perdite d' acqua nella sua completezza; la parte da montarsi sulla basetta a c.s. é solamente per motivi di elasticità realizzativa, quella compresa nel riquadro tratteggiato.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

Piano di montaggio della basetta su cui è realizzato il vero e proprio circuito di attivazione; da notare i quattro fori di fissaggio della basetta direttamente al coperchio del contenitore adottato.

dità per cui la sua resistenza scenda a valori relativamente bassi, nella fattispecie inferiori a 300 kΩ circa, la sezione "a" commuta il proprio stato elettrico, in quanto la polarizzazione d'ingresso scende fortemente di valore.

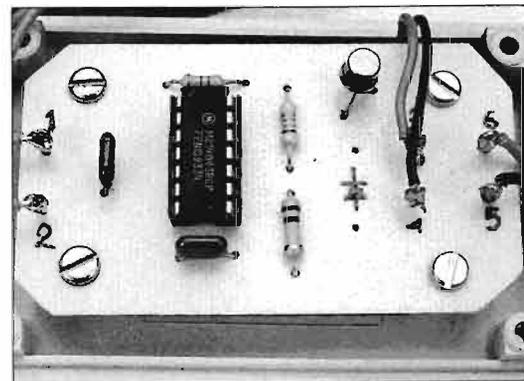
L'uscita di "a" va alta, permettendo il funzionamento della sezione "b", che corrisponde ad un oscillatore a frequenza di circa 1 Hz.

Gli stadi "c" e "d", parallelati per

COMPONENTI

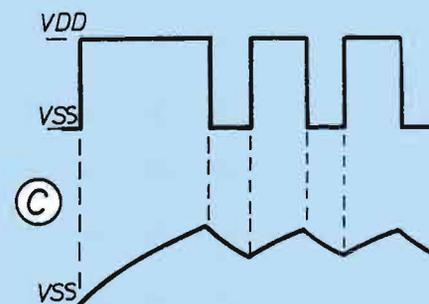
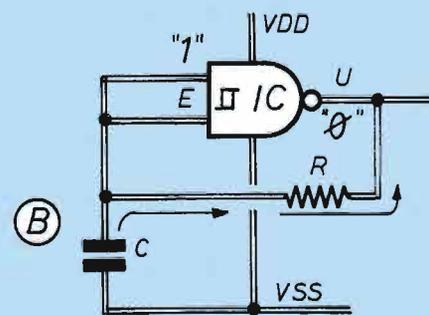
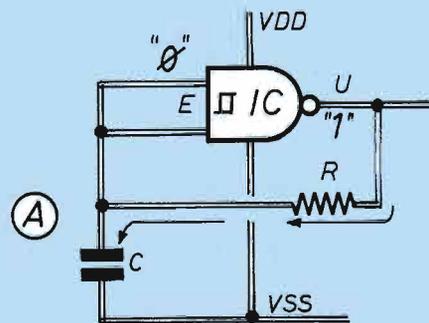
R1 = 4,7 MΩ
R2 = 560 KΩ
R3 = 2200Ω
C1 = 1 μF (ceramico)
C2 = 1 μF (ceramico)
IC1 = 4093
TR1 = BC107
D1 = 1N4004
BA= buzzer(vedi testo)
S = sensore (vedi testo)

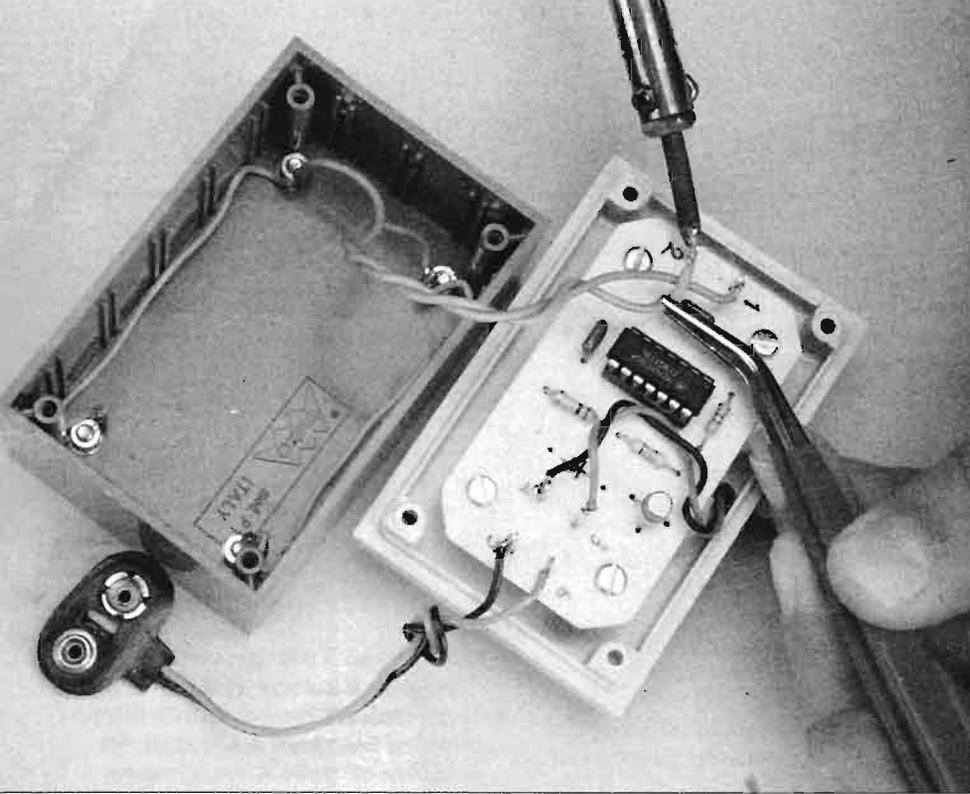
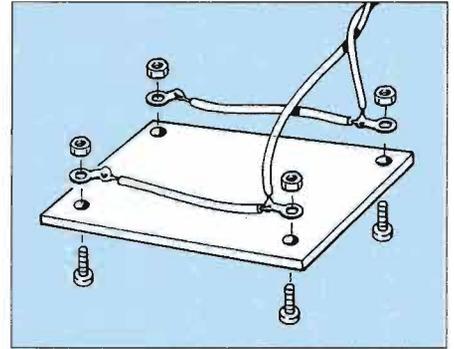
aumentare la corrente che sono in grado di erogare, vanno ora a pilotare il transistor amplificatore-separatore il quale a sua volta va ad attivare, sempre al ritmo di 1 Hz circa, un buzzer attivo (BA) posto all'esterno del nostro circuito.
Il risultato è il classico bip-bip cadenzato che costituisce il segnale di allarme, di livello più che sufficiente se si tratta (come in genere accade) di un normale ambiente domestico.
Il diodo D1, presente nello schema teorico e non nel circuito pratico, può non essere inserito qualora si faccia uso di un buzzer ceramico; nel caso invece di un buzzer elettromagnetico, occorre prevederlo per spegnere le eventuali extratensioni di commutazione del dispositivo.
L' adozione di un buzzer attivo consente una resa acustica più elevata e trattandosi in genere di un tipo ceramico, consuma anche corrente inferiore; le frequenze su cui lavora sono però più alte, e se una persona è un po' anziana, la perdita fisiologica di sensibilità dell' udito alle note più alte vanifica spesso la sua maggiore efficienza.
Il buzzer elettromagnetico invece genera una nota più bassa, un po' simile ad un campanello, che può quindi risultare meglio udibile; assorbe però molta corrente, e la pila si scarica rapidamente.
BA, a seconda delle esigenze, può essere anche una sirena di tipo piezoelettrico, che raggiunge livelli acustici elevatissimi, ma assorbe più di 100 mA; comunque, quando si prevedano utilizzatori a consumo elevato, occorre adottare due

»»

Ai terminali 3 e 4 del circuito si collega il buzzer, al 5 e al 6 l'alimentazione (quindi la clip per la pila), ai terminali 1 e 2 i due fili provenienti dalle 4 viti-sensore.

PERCHÈ L'INTEGRATO OSCILLA?

L'integrato adottato nel nostro circuito rivelatore è un classico trigger di Schmitt quadruplo, la cui funzione è ben nota in vari campi dell'elettronica: è altrettanto ben noto che esso è certamente nato con funzione di oscillatore, sinusoidale o quadro esso possa essere.
Vediamo di capire come e perché una sezione qualsiasi di un integrato di questo tipo, opportunamente cablato, può oscillare.
Riferiamoci allora alla figura A fra quelle qui riportate; quando si dà tensione di alimentazione all' integrato (VDD è il positivo, VSS è il comune o negativo), C è scarico, pertanto l' ingresso E è a tensione zero (cioè a livello logico basso); di conseguenza l' uscita U è a livello 1, in quanto la funzione dell' IC é invertente.
Però C, via R, comincia subito a caricarsi, finchè raggiunge via via un valore di tensione corrispondente al livello logico "1" in ingresso; allora IC commuta e l' uscita U passa allo zero.
Siamo ora nella condizione della figura B; C comincia a scaricarsi sempre su R, fino a riazzerarsi; il ciclo riprende e si ripete all'infinito (a meno che non si spenga l' interruttore o si scarichi la pila), rendendo così disponibile un treno d' onde rettangolari.
Il primo ciclo del segnale così generato, e disponibile come escursione della tensione di alimentazione all' uscita di IC, ha una durata più lunga semplicemente perchè C parte da completamente scarico; poi il ciclo si stabilizza subito ad una cadenza (e quindi ad una frequenza) ben precisa, dipendente dal valore della rete R-C.
I cicli che seguono hanno tempo più breve in quanto in realtà l'entrata E interpreta il valore "1" e"0" attorno ad una tensione pari ai 2/3 della VDD; così, mentre all'uscita il segnale varia (nel nostro caso) da 0 a 9 V, all'entrata il segnale varia, durante l'oscillazione, tra 3,5 e 4 V: IC interpreta così 3,5 V come "0" logico e 4 V come "1" logico.

Quando si dà tensione all'integrato il condensatore si carica attraverso R (A). Arrivato ad una tensione tale da far commutare l'IC il condensatore inizia a scaricarsi fino ad azzerarsi (B). Il ciclo si ripete all'infinito rendendo disponibile un treno di onde rettangolari (C).

PREVENIRE GLI ALLAGAMENTI

Esempio di pratica realizzazione della basetta che funziona da sensore, che può consistere in una piastrina isolante a parte o più semplicemente nel fondello del contenitore.

Il diodo D1 è presente negli schemi e nelle fotografie ma può non essere montato nel caso si faccia uso di un buzzer ceramico. È invece indispensabile se utilizziamo un buzzer elettromagnetico, per spegnere le eventuali extra tensioni di commutazione del dispositivo.

pile quadrate da 4,5 collegate in serie. Naturalmente, BA può essere sostituito da un relè che a sua volta alimenta un sistema di segnalazione più sofisticato e potente.

Il montaggio del circuito puro e semplice (per intenderci, quello racchiuso entro la linea tratteggiata dello schema elettrico), è quanto di più semplice si possa immaginare; lo dice anche la quantità dei componenti, 7 in tutto.

LA SCATOLA-SENSORE

Per il nostro prototipo, é stata realizzata come al solito una basetta a circuito stampato, ma si può anche far ricorso ad una di tipo millefori o similare. La cosa più rilevante è la realizzazione complessiva del dispositivo, che è stata fatta sfruttando integralmente una piccola scatola in plastica teko, con coperchio pure in plastica, tipo Cover 1; in questo caso, la basetta è direttamente fissata all'interno di questo coperchio, mediante le 4 apposite pagliette, e quindi vanno anche previsti i fori in perfetta corrispondenza.

I componenti passivi del circuito sono tutti non polarizzati, talchè si possono inserire le resistenze, i condensatori e lo zoccolo per IC senza alcun problema di verso; TR1 è di tipo metallico piccolo, col riferimento di emitter corrispondente al dentino che sporge dal bordo; IC1 va inserito nello zoccolo tenendo il piccolo incavo circolare nella posizione prevista nelle illustrazioni ed al contempo accertandosi che tutti i piedini entrino regolarmente nelle relative mollette senza coricarsi sotto il corpo.

A questo punto, completato il cablaggio ricorrendo agli abituali terminali ad occhiello piazzati sullo stampato, lo stesso può essere messo da parte, per passare alla preparazione della scatoletta adottata.

Sul coperchio, dall'esterno, va montato il buzzer, ricorrendo a tre fori: due per le viti di fissaggio ed uno per il passaggio dei cavetti che vanno collegati all' uscita BA del circuito di attivazione.

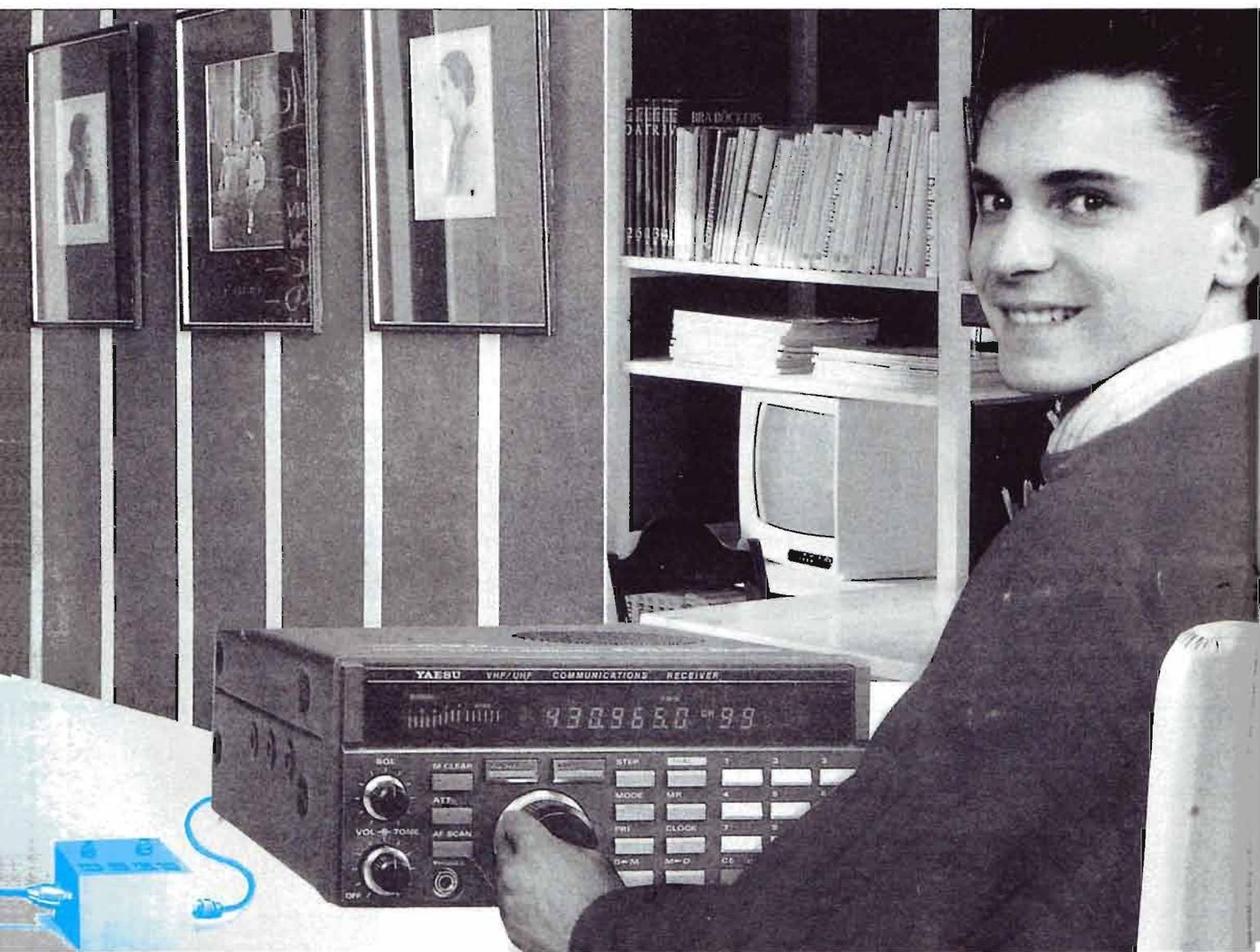
Sul fondo del contenitore vero e proprio si applicano invece le 4 viti che consentono di posizionare, all' interno, quattro pagliette di ancoraggio, cui si fissano i due fili paralleli che le cortocircuitano a coppia, ed i cavetti che portano all'ingresso sensore (s) della nostra basetta; nella figura che illustra questa realizzazione ci si è riferiti ad una semplice piastrina, sia perchè si può ricorrere anche ad una soluzione diversa dalla nostra, sia perchè questa piastrina può corrispondere al fondello della scatola. Ora non resta che fissare la basetta al coperchio, completare il cablaggio ed applicare il coperchio al contenitore: il nostro dispositivo é completo di tutto (nel contenitore ci sta anche la piletta a 9 V), e risulta così autosufficiente, talchè può essere direttamente piazzata nella zona potenzialmente più soggetta ad allagamenti. Il sensore, oltre a poter essere realizzato anche in altri modi, purchè sia rispettato il principio della perdita di isolamento, può anche essere sostituito da interrutori meccanici od elettrici ove si debbano realizzare tipi diversi di allarme, per esempio antifurti o antintrusione.

96 pagine, centinaia di foto e disegni

COME ORDINARLO

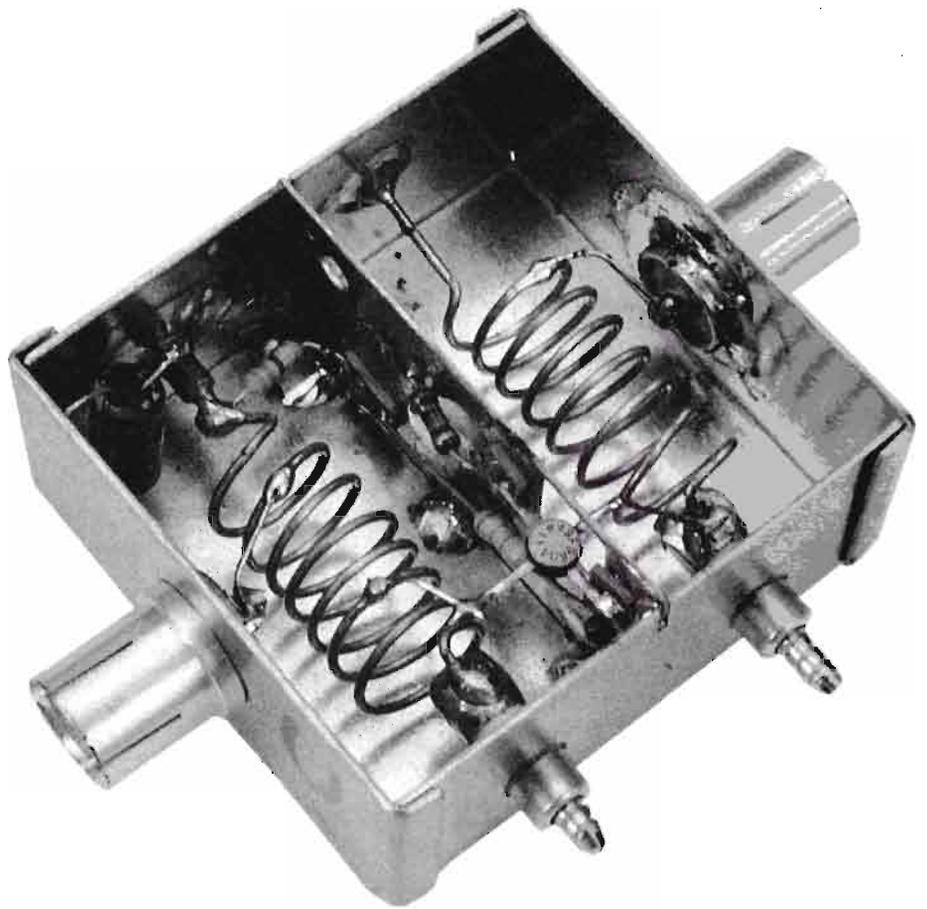
Ordinare TUTTO IN PRATICA L'ELETTRONICA è facile: basta fare un versamento di 9.000 lire sul conto corrente postale N° 11645157 intestato ad EDIFAI - 15066 GAVI specificando nella causale il titolo del manuale.
Può anche essere richiesto per posta (EDIFAI - 15066 GAVI - AL), per telefono (0143/642232) o per fax (0143/643462); in questo caso spediremo il manuale aggiungendo lire 4.000 per spese postali.

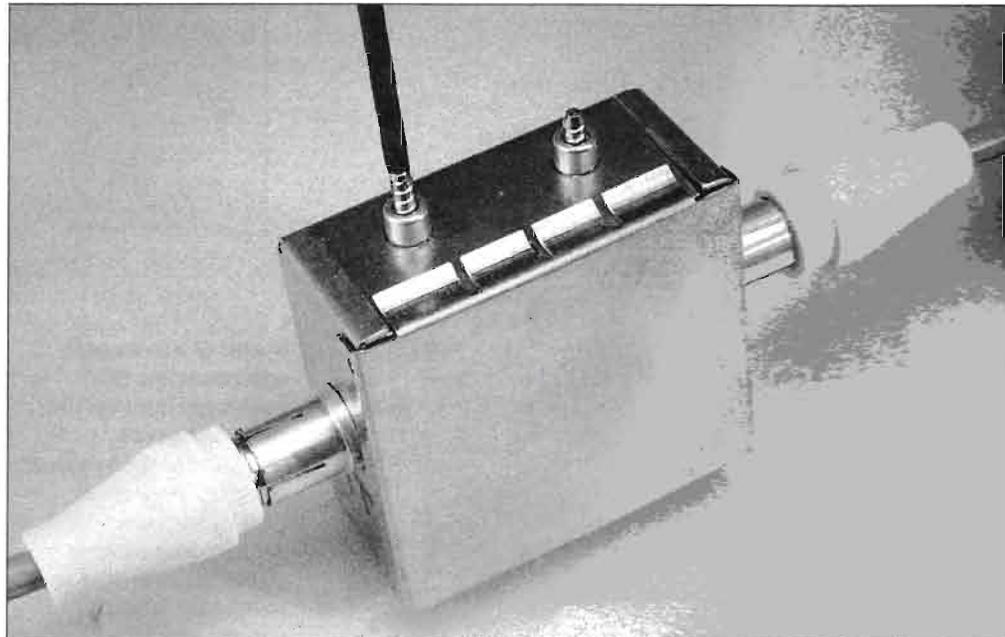
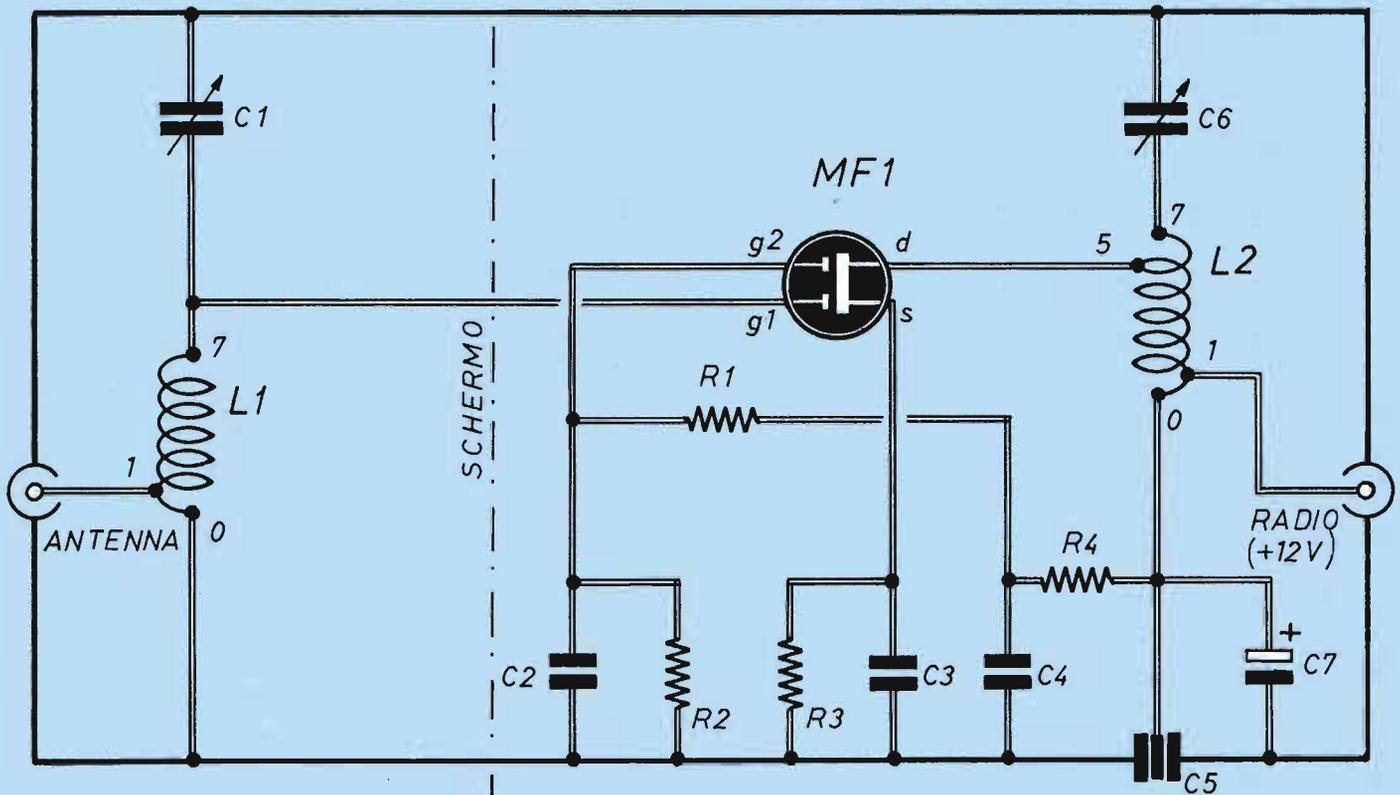
PREAMPLIFICATORE VHF A MOSFET

È un circuito che consente di aumentare nettamente la sensibilità dei ricevitori VHF rendendo possibile l'ascolto di segnali che altrimenti non avremmo nemmeno notato a livello di rumore. La realizzazione richiede un po' d'esperienza nei montaggi di questo tipo.

L'SWL che dedica il proprio tempo libero all' ascolto della gamma VHF (da 30 a 300 MHz), sa che anche in questa gamma, o meglio in alcuni settori di essa, possono verificarsi degli ascolti piuttosto interessanti.
Facciamo solo due esempi: tra 137 e 138 MHz si possono ricevere i segnali emessi dai satelliti meteorologici, per la precisione quelli in orbita polare; tra 144 e 146 MHz si possono invece ascoltare i radioamatori; senza poi contare le altre fettine destinate a servizi che magari.......sono di quelli che non andrebbero ascoltati.
Non sempre su queste frequenze le stazioni dei radioricevitori sono ottimali; ecco allora che l'impiego di un buon preamplificatore si rende necessario per ricevere bene segnali altrimenti piuttosto deboli e per ascoltare quelli che non avremmo nemmeno notato a livello di rumore.
Di solito, quando si parla di preamplificatori, la caratteristica di primaria importanza é il guadagno, ovvero l'amplificazione che essi introducono sul segnale, espressa in dB (decibel).
Non stiamo a dilungarci in spiegazioni magari lunghe e difficili per il principiante ed ovvie per l'esperto: diciamo sinteticamente che questo preamplificatore ha un guadagno di circa 30 dB, il che poi corrisponde ad un'amplificazione della tensione pari a circa 32 volte.
Tanto più che, in pratica, questo può significare che il segnale ricevibile a livello di S4 sullo S-meter (quindi poco più che a livello di rumore per certi ricevitori), dopo l'installazione del preamplificatore passi ad S9, il che non é poco.
Comunque, per avere una correlazione già disponibile (cioé con conti già fatti) fra amplificazione (in volte) e guadagno (in dB), viene quindi fornita una tabella che permette di risalire comodamente da un valore all'altro.

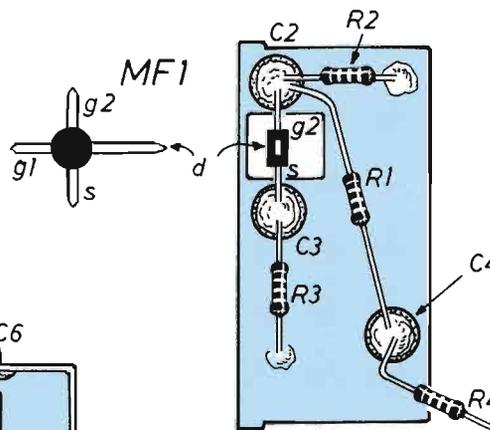
guadagno (dB)	amplificazione in tensione
3	1,4
10	3,2
15	5,6
20	10
25	17,7
30	31,6
40	100

Il fatto di aver realizzato un circuito a guadagno così elevato con un transistor solo porta anche qualche svantaggio: la larghezza d'onda operativa risulta piuttosto ridotta; si ottiene cioé un amplificatore cosiddetto "a banda stretta" che in questo caso corrisponde a qualche MHz.

»»

Il circuito può creare qualche difficoltà di montaggio ai meno esperti poiché tutti i componenti sono saldati all'interno della piccola scatola metallica (una Teko 371 con schermo divisorio) che serve da supporto.

Per la taratura si collega il dispositivo al ricevitore (sintonizzato sulla frequenza che si vuole ricevere) e si regolano alternativamente i due compensatori fino ad avere il massimo segnale. Questo deve aumentare di 5 punti sull'S-Meter del nostro ricevitore (se per esempio l'S-Meter segnala 2 ora deve andare a 7). Il dispositivo deve essere alimentato con tensione di 12V.

Schema elettrico del preamplificatore VHF a MOSFET; la linea continua che lo circonda sta ad indicare il profilo del contenitore metallico in cui il circuito è montato.

La piastrina schermo centrale va montata nella scatola solamente dopo averci saldato tutti i componenti nella posizione indicata.

Piano di montaggio complessivo del preamplificatore VHF. Questo tipo di realizzazioni cosiddette "in aria" non sono particolarmente difficili ma richiedono una certa esperienza: le saldature devono essere veloci e precise.

COMPONENTI

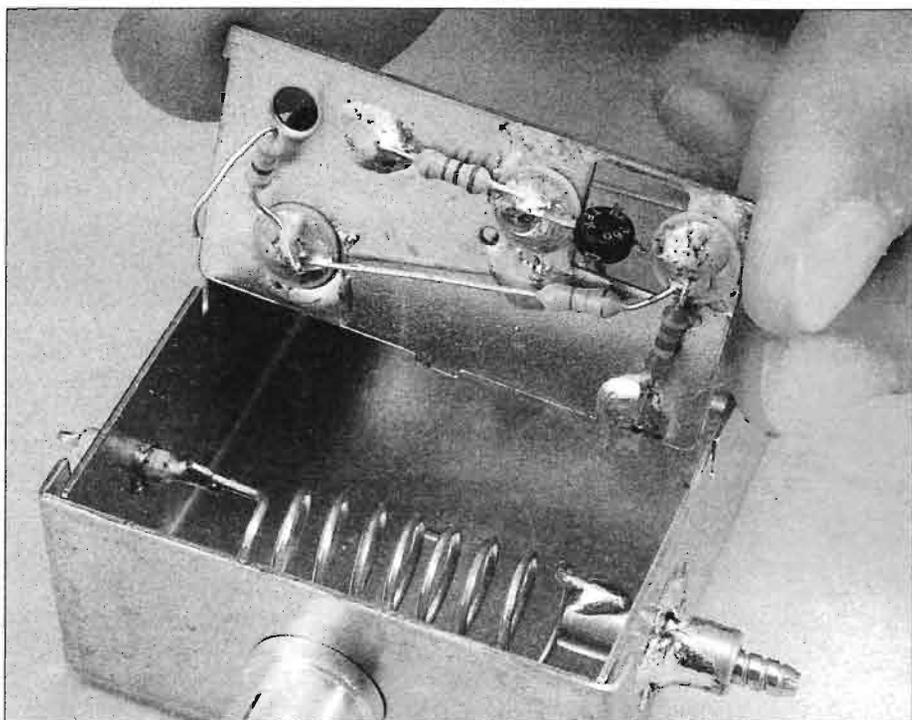
R1 = 47 KΩ
R2 = 27 KΩ
R3 = 100Ω
R4 = 330 Ω
C1 = 10 pF (vedi testo)
C2 = 1000 pF (vedi testo)
C3 = 1000 pF (vedi testo)
C4 = 1000 pF (vedi testo)
C5 = 1000 pF (vedi testo)
C6 = 10 pF
C7 = 47µF - 16 Vl (elettrolitico)
L1 = 7 spire filo 0,8 mm argentato, Ø 10 mm, lunghezza 25 mm; presa d'antenna alla 1° spira
L2 = come L1; presa d'uscita alla 1° spira; presa drain alla 5° spira
MF1 = BF966 (o 980 o equivalente)

PREAMPLIFICATORE VHF A MOSFET

Questo svantaggio però presenta anche un aspetto positivo, in quanto la risposta discretamente selettiva impedisce che forti segnali adiacenti possano interferire, risultandone più o meno attenuati.
Premesse queste motivazioni e precisazioni, possiamo andare ad esaminare il circuito del preamplificatore nei suoi particolari.

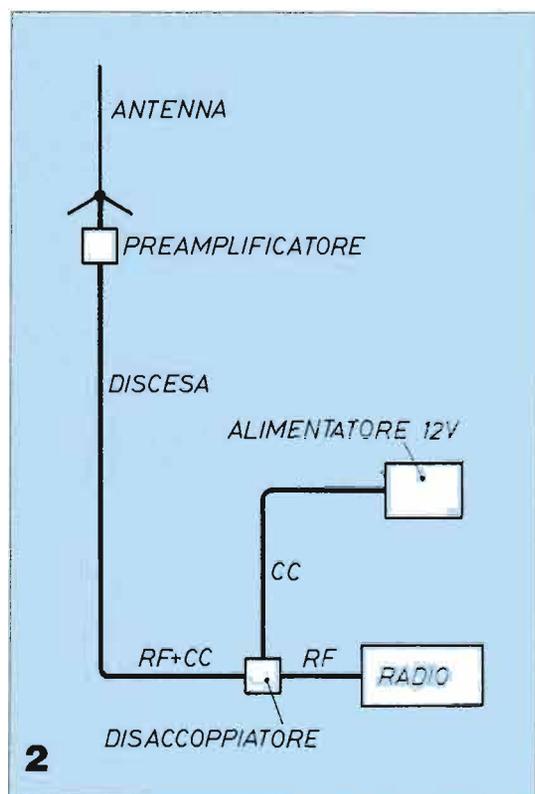
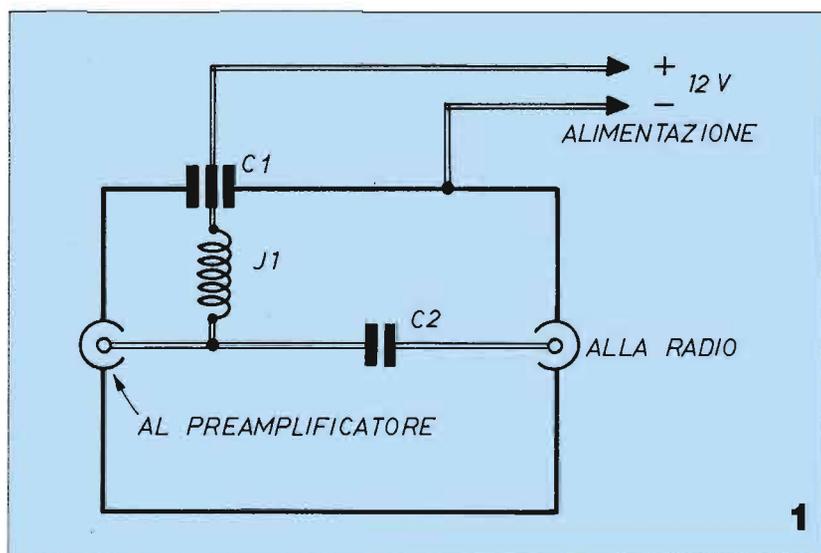
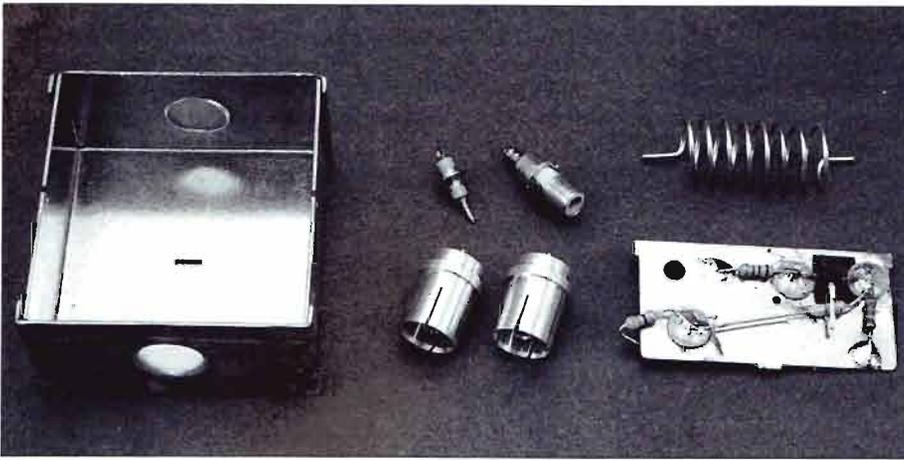
ALTE FREQUENZE

Date le modalità di montaggio piuttosto particolari che si devono adottare quando si ha a che fare con frequenze molto alte, già lo schema elettrico risente un po' di questa impostazione: per esempio è evidenziato il fatto che il circuito è contenuto in una scatola metallica che serve, oltre che da schermo, anche da supporto per alcuni componenti.
Dedichiamoci comunque al circuito che di per sé è molto semplice (si tratta di un solo stadio amplificatore accordato in entrata e in uscita); le difficoltà risiedono nel suo montaggio pratico, sinceramente poco consigliabile per chi non abbia già esperienza in realizzazioni di questo tipo.
Il circuito risonante d'ingresso (come del

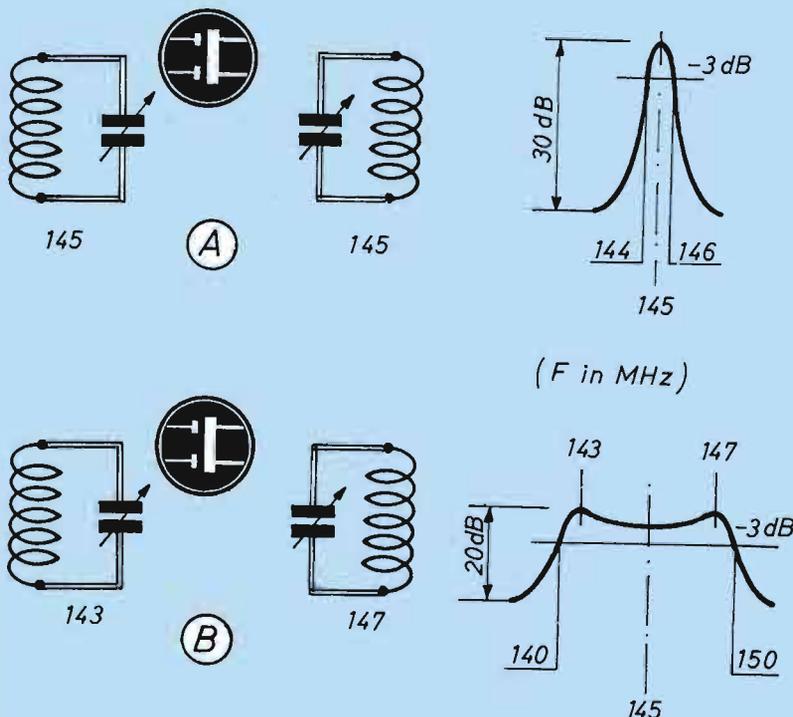
»»

Per effettuare le saldature all'interno della piccola scatola occorre un saldatore da 100 W circa e tanta pazienza. I collegamenti tra i componenti della piastrina schermo e quelli già fissati nella scatola sono i più difficoltosi perché lo spazio a disposizione è pochissimo.

1: nel caso in cui il circuito venga fissato direttamente sul palo dell'antenna (è la soluzione migliore) occorre prevedere il dispositivo di disaccoppiamento illustrato per poter avviare la corrente di alimentazione lungo il cavo d'antenna.

2: impostazione circuitale del tipo di impianto che prevede il preamplificatore fissato direttamente sul palo d'antenna, così da fornire il miglior rapporto segnale/rumore, quindi la migliore sensibilità.

PREAMPLIFICATORE

I componenti necessari alla realizzazione sono pochi (14 per l'esattezza) e tutti di facile reperibilità. Le due bobine L1 ed L2 vanno autocostruite con filo argentato Ø 0,8 mm e seguendo le indicazioni presenti nell'elenco componenti.

TARARE I CIRCUITI ACCORDATI

Vediamo di approfondire, seppure sinteticamente, le modalità di taratura di una coppia di circuiti risonanti e le caratteristiche che se ne possono ottenere. In riferimento alla figura A, se i due circuiti risonanti vengono perfettamente "accordati", tarati cioé in modo da portare la propria frequenza di risonanza coincidente per ambedue sui 145 MHz se ne ottiene (come evidenziato nella rappresentazione grafica della curva di risposta) un guadagno elevato, appunto i 30 dB preannunciati, con una banda passante ridotta, e cioé sui 2 MHz. Se invece i due circuiti vengono tarati a frequenze distanziate, per esempio uno a 143 MHz e l'altro a 147 MHz, la risposta risulta nettamente allargata, con la possibilità di operare fra 140 e 150 MHz quasi; il guadagno però è nettamente più modesto, al massimo sui 20 dB approssimativamente. Da tener presente che i valori di frequenza che definiscono i limiti della banda passante corrispondono ai punti per i quali l'ampiezza (ovvero il guadagno) si trova inferiore di 3 dB al massimo ottenuto.
E infatti sulle curve di risposta è indicata la quota dei - 3 dB appunto a marcare la banda passante che di norma si assume come corrispondente alle caratteristiche di normale funzionamento.

resto quello d'uscita) è ad autotrasformatore e sistemato in modo da essere schermato dalla parte d'uscita; il partitore di polarizzazione del 2° gate di MF1 (un MOSFET di tipo BF966 particolarmente adatto per queste applicazioni) prende l'alimentazione attraverso un'opportuna cella di disaccoppiamento-filtro R4/C4.
L'uscita da MF1 è collegata ad una presa "alta" di L2, attraverso cui passa anche l'alimentazione di drain.
Sullo schema elettrico non c'è altro da dire, mentre molto da dire, per i motivi suaccennati, c'è sulla sua pratica realizzazione.

MONTAGGIO IN ARIA

I problemi di montaggio nascono dal fatto che il circuito, un po' per ottenere prestazioni ottimali, un po' per non dover star a fare il solito circuito stampato, è realizzato secondo la vecchia (e un tempo comunissima) tecnica del montaggio cosiddetto "in aria", usando cioé come ancoraggi i componenti stessi, alcuni dei quali opportunamente fissati o saldati alla scatola usata come contenitore e supporto (ovviamente conduttore).
S'inizia col procurarsi una scatola per montaggi a RF tipo Teko 371, completa di schermo divisorio; inoltre, i componenti determinanti per il montaggio sono i seguenti: i 2 compensatori 10 pF a vite e tubetto, i 3 condensatori a pasticca ceramica (per montaggio a saldare in superficie) da 1000 pF, il condensatore passante (a tubetto ceramico) da 1000 pF, i 2 bocchettoni per TV (o anche tipo BNC) e il MOSFET dual gate BF966 (o BF980).
La prima operazione da eseguire è la foratura della scatola, in modo che risulti possibile montare i due bocchettoni (in entrata ed uscita), i due compensatori ed il condensatore passante; la posizione di questi componenti è perfettamente ricavabile da foto e disegni.

Questi componenti (ed altri) vanno fissati a mezzo di stagnatura fatta internamente alla scatola; a tale scopo occorre un saldatore da 100 W circa e... molta cura e pazienza.
Se proprio è la prima volta che facciamo queste cose, beh, ci serve come esperienza per le successive: la "gavetta" è un prezzo che tutti dobbiamo pagare.
Montati nella scatola i componenti relativi ai circuiti d'entrata e d'uscita, si provvede al montaggio a parte dei componenti sulla piastrina che funge da divisorio; anche qui le illustrazioni sono completamente sufficienti per le indicazioni sul posizionamento. Tutte le stagnature, anche approfittando dell'alta potenza del saldatore, vanno fatte con la massima rapidità: appena lo stagno è sciolto, via la punta.
A tal proposito, due parole per i condensatori a pasticca: si metta la punta del saldatore dove il condensatore va poi appoggiato, facendovi sciogliere un po' di stagno, poi si metta subito il condensatore; il tempo è pochissimo e occorre un po' di pratica per ottenere buoni risultati.
Completato il cablaggio dei componenti sulla piastrina, la stessa va posizionata nello scatolino, inserendola negli appositi taglietti, e ivi saldata.

FACILE TARATURA

Si montano poi (adesso serve un po' più di cura perché lo scatolino comincia ad essere affollato) gli ultimi componenti previsti, e si può passare alla taratura del nostro circuito così completato.
Si sintonizza innanzitutto il ricevitore cui il preamplificatore è collegato sulla frequenza che si decide di ricevere, e ci si deve ricordare di alimentare (anche provvisoriamente) lo scatolino.
Con un segnale piuttosto stabile ma non molto forte, si regolano alternativamente i due compensatori fino ad avere il massimo di segnale, ricordando che la sua intensità deve risultare aumentata (dopo l'introduzione del preamplificatore) di 30 dB, ovvero di 5 punti S.
Questa taratura va fatta con la scatola ben chiusa dal suo coperchio, sia per evitare possibili autooscillazioni sia per tener conto dell'azione del coperchio stesso sulle bobine, e quindi sulla taratura finale.
Una volta completate le procedure relative a costruzione e collaudo del nostro scatolino, si può anche far mente locale al fatto che un preamplificatore viene sfruttato al massimo se è posizionato nientemeno che direttamente sui morsetti dell'antenna, come indica l'illustrazione che rappresenta la struttura complessiva di un impianto ottimizzato.
In questo caso, si fa in modo che il circuito riceva l'alimentazione (a 12 Vcc) attraverso il cavo coassiale, che viene così percorso, oltre che dal segnale utile, anche dai pochi mA di corrente necessaria; occorre però un circuito di disaccoppiamento (illustrato in figura) altrimenti la bassa impedenza dell'alimentatore non fa che cortocircuitare la RF.
Bisogna precisare che alcuni ricevitori prevedono già entrocontenuta la possibilità di inviare corrente a 12 V sul cavo di antenna. Una volta che il complesso ricevente sia realizzato secondo quest'ultima fase di descrizione, è poi necessario sistemare il preamplificatore in una scatola a tenuta stagna, in quanto sull'antenna il tutto risulta esposto alle intemperie.

SEMPLICE PROVACONDENSATORI

Il dispositivo, che può essere montato su un qualsiasi supporto isolante, meglio se del tipo millefori, va poi collegato a due pile da 4,5 V in serie tra loro che provvedono all'alimentazione ed all'altoparlante che ci fornisce l'indicazione acustica sul funzionamento del condensatore in prova.

Appassionato di elettronica e vostro affezionato lettore, avendo costruito un circuito adatto a provare l'efficienza dei condensatori, ho pensato di inviarvene una breve descrizione.
Questo strumentino risulta molto utile in laboratorio specialmente per una rapida verifica delle condizioni di efficienza di condensatori recuperati da schede elettroniche di varia provenienza o da apparati surplus fuoriuso.
Il circuito consiste in una semplice versione di oscillatore audio, in grado di pilotare direttamente, con la coppia di transistor adottati, un piccolo altoparlante; è appunto il condensatore in prova che viene a costituire il ramo di reazione fra TR1 e TR2 per far innescare l'oscillazione.
Il funzionamento di questo apparecchio risulta molto semplice: una volta

Lo schema elettrico del provacondensatori è molto semplice. Si tratta di un oscillatore audio in grado di pilotare direttamente, con la coppia di transistor adatti, un piccolo altoparlante.

COMPONENTI

TR1 = AC 127
TR2 = AC 128
R1 = 330 KΩ
R2 = 220Ω
AP = altoparlante 8÷16 Ω
P1 = pulsante N.A.
CX = condensatore in prova

Alessandro Giuntini di Terricciola (PI) ci ha inviato questo semplice progetto di prova-condensatori che gli è valso il premio in palio questo mese: il set di prodotti da laboratorio Elto.

collegato il condensatore in esame fra le boccole (o comunque, i terminali) d'ingresso, contrassegnate CX, basta dare tensione al circuito mediante il pulsante P1.
Se il componente non presenta alcuna anomalia, si sente in altoparlante una nota ben netta; in caso contrario si avverte solamente un "toc".
Per l'alimentazione del dispositivo, servono circa 9 V, che in figura sono indicati provenienti da un paio di pile piatte da 4,5 V; se l'uso del circuito è poco frequente, si può anche adottare una comune piletta per radioline.
Naturalmente, la notevole semplicità del circuito pone qualche limitazione: il valore minimo del condensatore applicabile alle boccole CX è sui 220 pF; l'apparecchio non è indicato per la prova di condensatori elettrolitici.
I due transistor, pur del vecchio tipo al germanio, risultano ancora facilmente reperibili: ad ogni modo, nel caso di difficoltà nella reperibilità, l'AC127 può essere sostituito da un BC107 e l'AC128 da un BC 177.

TIMER REGOLABILE

Marino Carrà di Rottofreno (PC) ci sottopone questo semplice ed economico timer retriggerabile che, eventualmente abbinato con segnalatori ottici o acustici, è nato con la precisa intenzione di funzionare da antifurto.
Il funzionamento del circuito è il seguente: non appena la tensione presente ai capi del condensatore di temporizzazione C1 (che inizia a caricarsi una volta premuto il pulsante P1) supera il valore della soglia di conduzione di TR1 (circa 7,7 V), la corrente che comincia a scorrere in base porta il transistor stesso in conduzione; questo va a bloccare TR2 in quanto la sua base risulta sostanzialmente cortocircuitata verso il comune da TR1.
In queste condizioni, viene provocato il rilascio del relé e la fine del ciclo di temporizzazione (a patto naturalmente che non si vada a premere nuovamente P1, facendo così ripartire il ciclo di ricarica di C1, con quel che segue).

»»

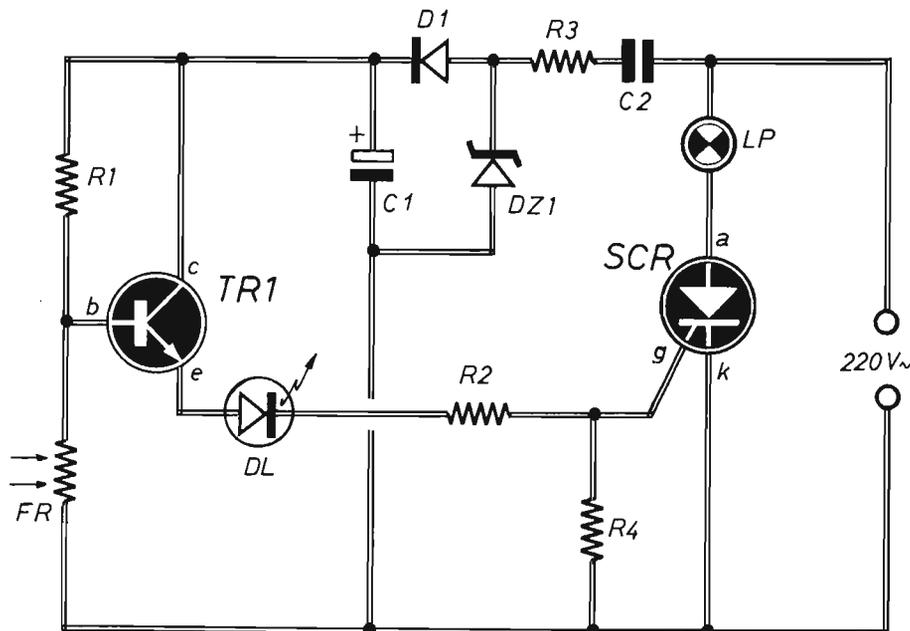
R1 = 470 KΩ (potenziometro lineare)
R2 = 10 Ω
R3 = 10 KΩ
R4 = 10 KΩ
C1 = 1000µF- 25 V.I. (elettrolitico)
TR1 = TR2 = BC 109
D1 = 1N4004
DZ1 = 7,1 V - 1 W (zener)
RL = relé 12 V - 300Ω
P1 = pulsante N.A.

Filippo Storari, 13 anni di Formignana (FE); ha realizzato questo interruttore crepuscolare che si può attaccare direttamente alla rete luce senza bisogno di trasformatori-separatori.

Il tempo del ciclo viene regolato mediante il potenziometro R1.
La tensione di alimentazione può essere compresa fra 10 e 20 Vcc; la corrente assorbita dal circuito in condizioni di riposo si aggira su 1÷2 mA, per poi salire a 30÷50 mA col relé eccitato.
Il progettino può essere realizzato su una basetta di materiale isolante da circuito stampato preforata.

CREPUSCOLARE DALLA RETE

Sul far della sera a **Filippo Storari** di Formignana (FE) piace (e per qualcun altro potrebbe addirittura essere un'esigenza) vedere le luci di casa accendersi; è per questo motivo che ha ideato questo circuito di interruttore crepuscolare che, direttamente inserito sulla rete luce, non necessita di alcun trasformatore-separatore.
Il vero e proprio gruppo di alimentazione è costituito da: C2-R3-DZ1-D1-C1: il condensatore C2, posto sulla rete in serie alla corrente che deve alimentare TR1, provvede con la sua reattanza ad abbassare la tensione alternata d'ingresso, e un altro contributo a ciò lo dà R3; gli altri tre componenti contribuiscono a trasformare e stabilizzare l'alimentazione a corrente continua.
Quando c'è illuminazione naturale, il fotoresistore posto sulla base di TR1 presenta resistenza molto bassa, quindi la corrente che attraversa R1 va a scaricarsi sullo stesso FR e non entra nella base del transistor stesso.
Quando invece fa buio, la resistenza di FR diventa nettamente alta e la corrente va quindi a polarizzare la base di TR1, il quale passa quindi in conduzione, mandando corrente al gate di SCR; questi a sua volta innesca la conduzione in corrente alternata a 220 V, e va ad alimentare un qualsiasi impianto di illuminazione collegato al circuito.
Il montaggio del circuito è molto semplice e sta su una qualsiasi basetta perforata o con ancoraggi; questa va poi inserita in un'adatta scatola isolante in quanto il circuito è soggetto alla tensione di rete, e comunque occorre prestare molta attenzione quando ci si mettono le mani sopra ed il dispositivo è alimentato per evitare scosse.

R1 = 27 KΩ
R2 = 1 KΩ
R3 = 330 Ω - 1W
R4 = 1 KΩ
C1 = 220 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C2 = 0,47 µF - 630 Vl
TR1 = 2N1711
SCR = thyristor T 106 o equivalente
D1 = 1N4004
DZ1 = Zener 15 V - 1W
FR = fotoresistore
LP = lampada 220 V - 100 W max

ERRATA CORRIGE

Nel numero di Elettronica Pratica di febbraio '95, all'interno dell'articolo "proiettore laser ad elio-neon" c'è un errore sia nello schema pratico sia nel piano di montaggio (pag. 42-43): tutti i condensatori elettrolitici C1÷C10 sono stati disegnati con la polarità invertita. Nelle foto invece il montaggio è stato eseguito in modo esatto. Ecco il piano di montaggio corretto.

Compilate il modulo sotto riportato, indicando chiaramente il vostro indirizzo ed il numero di telefono. Ritagliatelo ed inviatelo, in busta chiusa a: ELETTRONICA PRATICA - 15066 GAVI (AL). L'annuncio verrà pubblicato gratuitamente nel primo fascicolo raggiungibile della rivista.

il mercatino

VENDO enciclopedie (Jackson, Peruzzo Editore), libri (Jackson, JCE, Hoepli, Calderini) e riviste di elettronica (Progetto 1/87-1/88 e varie), come nuovi; invio lista ad interessati.
Raffaele Salvatore
Via Brescia 18/5
38020 Presson di Monclassico (TN) - tel. 0463/973280

VENDO per inutilizzo antenna CB Explorer della Negrini, nuova, L. 170.000, lineare Magnum per auto L. 250.000, super occasione Yaesu FT 1000 con microfono, ecc, prezzo da concordare.
Marco Gobbi
P.za Roma 40
37060 Butta Pietra (VT)
tel. 045/6660960

VENDO caricapile NI-CA da 1,2 a 12 V e da 30 a 1200 mA, kit di nuova elettronica a L. 50.000.
Andrea Cartei
Via Pisana 519-D
50018 Scandicci (FI)
tel. 055/721104 (ore cena)

VENDO cassa autocostruita per tastiera e per chitarra con woofer alta classe, da 100 watt, R.M.S., L. 65.000, ampli a pila L. 24.000, altoparlanti vari a prezzo modico.
Renato Piccolo
Via Nicola Fabrizi 215
65100 Pescara
tel. 085/4221300

VENDO "videocorso di elettronica" in videocassette di circa 300 minuti di registrazione, 10 lezioni di circa 30 minuti, il tutto a L. 80.000 (un quarto del prezzo).
Vittorino Chieno
Via Ponte chiusella 172
10090 Romano Canavese (TO)
tel. 0125/711656 (19,30/20)

VENDO Max Memory per studiare dormendo LX 796 a L. 65.000.
Claudio Acquati
Via Passirano 9/A
20059 Vimercate (MI)
tel. 039/668967

CEDO batteria per telecamera Sony NP-55H ancora incartata a metà prezzo.
Francesco Fabbri
Via Statale 188
50040 Seano (FI)
tel. 055/8705032

Converto film da video 8, diapositive, fotografie in sistema VHS ed in immagini digitalizzate per computer.
Francesco Vergentini
Via S. Giuseppe 46
50040 Seano (FI)
tel. 055/8706069

VENDO tester analogico DM303 multimeter con provapile e fusibile incorporato contro tensioni troppo alte per il tester max portata 750 V alternata e 1000 mista L. 95.000.
Davide Riggi
Corso Corsica 4
10134 Torino
Tel. 011/612943

VENDO hi-fi potenza 30+30W con doppia piastra cassette, CD, radio, ingresso AUX a sole L. 280.000 trattabili o scambio con PC286 o con videoregistratore VHS.
Roberto Bombelli
Via Trovati 1
28100 Novara
Tel. 0321/450267

VENDO in ottimo stato materiale elettrico ed elettronico più vasto materiale in componenti elettronici, L. 300.000.
Adriano Artusi
Via Bastie 95
30030 Malcontenta (VE)
tel. 041/477051

Compilare in stampatello, senza abbreviazioni, lasciando una casella bianca fra ogni parola.

Le fotocopie non saranno ritenute valide.

Indirizzo completo (in STAMPATELLO)

NOME .... COGNOME .... CAP. ....

CITTÀ .... VIA .... TEL. ....

ELETTRONICA PRATICA

IL MEGLIO DI MAGGIO

• TRASMISSIONE OTTICA

Due circuiti, un trasmettitore ed un ricevitore, formano un sistema di comunicazione basato sulla modulazione e demodulazione di segnali luminosi.

• BATTERIA IN TAMPONE

Un dispositivo espressamente progettato per mantenere sempre carica ed efficiente la batteria della moto o del motorino durante i mesi invernali di inutilizzo.

• LABIRINTO D'ABILITÀ

Un simpatico passatempo che consiste nel percorrere con un puntale da tester il tracciato, inciso su una basetta ramata, in un tempo determinato e senza uscire dalla pista.

VENDO riviste di Nuova Elettronica a prezzo di copertina in ottimo stato o cambio con numeri a me mancanti.
Ildo Luigi Nicoli
Via T. Grossi 4
21047 Saronno (VA)
tel. 02/9606475

VENDO ponte ripetitore nuovo UHF a PLL, 25W out, duplexer L. 500.000, molto materiale elettronico per computers.
Nikò Bitulo
Via Fonte 1
66100 Chieti
tel. 0872/980264 (fine settimana)

VENDO Amiga 500 Plus + molti dischetti tra utility e giochi + mouse + joystick a microswitch + tappetino mouse + portadischetti + kirstart 1.3, il tutto a un prezzo interessantissimo.
Marco Micalizio
Via Manzoni 100
92100 Agrigento
tel. 0922/28525-412093 (ore pasti).

CERCO urgentemente circuiti LX 308 e LX 309 e integrato tipo SAA 1058 o equivalente C556P. I circuiti sono di nuova elettronica, prezzo da concordare.
Giuseppe De Balsi
Via A. Costa 4
73011 Alezio (LE)
tel. 0833/281090

CERCO amici con l'hobby dell'elettronica in Triggiano o dintorni scopo amicizia.
Antoni Zaccaro
Via delle Mura 6
70019 Truggiano (BA)

COMPRO a metà prezzo N° di luglio 1994 di Elettronica Pratica.
Nicola De Pinto
Via G. Marconi 163
70054 Giovinazzo (BA)
tel. 080/8943224

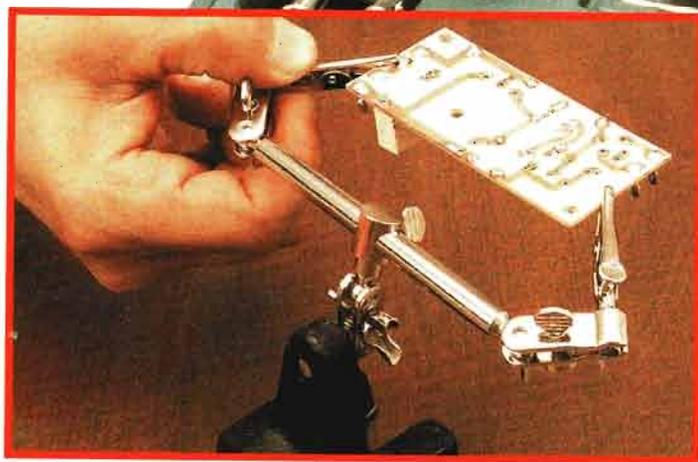
CERCO memoria TMP4746N per video registratore.
Antonio Cuomo
Via Fornalis 67
33043 Cividale (UD)
tel. 0432/731242

CERCO anche usata purché funzionante testina video per videoregistratore VCR VR 2020 della Philips al limite anche videoregistratore 2000 completo.
Claudio Borra
Via Tripoli 98
57124 Livorno
tel. 0586/402661

CERCO RX, TX, converter, componenti e documentazione Geloso, cerco RX RA1B, Command set ARC5, AR18, WS58MK1.
Circolo Culturale Laser
Casella Postale 62
41049 Sassuolo (MO)
tel. 0536/860216
(Sig. Magnani)

Attenzione **CERCO** disperatamente ricevitore CB1 CH quarzato con squelch di dimensioni piccolissime uso cercapersone con relativo schema teorico pratico.
Filippo Cascio
P.za G. Donizetti 4
91028 Partanna (TP)
tel. 0924/87833

CERCO seria ditta disposta ad affidarmi lavori di montaggio di circuiti elettrici o confezionamento kits elettronici presso il mio domicilio.
Luca Fasciana
Regione Bara 4
13014 Cossato (VC)

CERCO numeri della rivista "Quattrocose illustrate" (anni 60).
Bruno Orsini
Via E. Lepido, 22
43100 Parma
tel. 0521/494021

Lo scaletto di montaggio migliora la precisione di lavoro.

ELETTRONICA PRATICA regala quest'anno a chi si abbona per la prima volta o a chi rinnova il suo abbonamento un altro indispensabile pezzo del laboratorio di chi fa elettronica: una preziosa valigetta, del valore di più di 50.000 lire, con tutto l'occorrente per saldature perfette. La valigetta contiene: un saldatore istantaneo da 100 W, un saldatore a stilo da 300 W, una punta di ricambio per saldatore, un rotolo di stagno in filo, una pompetta aspirastagno per dissaldare, un raschietto a doppia lama, un appoggio per saldatore ed un supporto speciale per minimontaggi.

Un fascicolo di ELETTRONICA PRATICA costa 6.500 lire, in un anno 6.500x11 fanno 71.500 lire; a quest'importo occorre aggiungere un parziale contributo alle spese di spedizione; tu paghi in tutto 79.000 lire. La valigetta per saldare è completamente gratis!